講座の紹介

「中2 理科」を受講するみなさんへ

講座の特徴

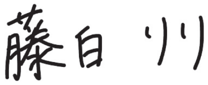
- 〈要点がコンパクトにまとまった動画〉+〈確認テスト〉なので，スキマ時間での学校の授業の復習や定期テスト対策をするのにオススメです。
- 教科書で学習する内容に対応しています。

講師からのメッセージ

- 何を学ぶ場合でも，好きになることが上達への最短距離だと思います。
  丸暗記ではなくて，「知りたい！」と思いながら理解したら，すべてが繋(つな)がっていく。
  中学の間は物理，化学，生物，地学の4分野がまんべんなく学習できる最高の3年間です。日常の疑問が，少しずつ解決できるようになる点で，理科は魅力のある教科です。

- 物理を学んでいくうえで「あきらめずに探求すること」，「わからない，できないことも楽しむこと」を大切にしながら授業をしています。また，それぞれの原理がどういうところに応用されて社会とつながっているのか，自分ごと化して覚えやすいような内容を交えながら解説することを心がけています。
  わからないなかでも自分なりの仮説をもって探求していく力や考え方がこれからとても大事になっていきますので，一緒に学習しながらその力を養っていきましょう。

- 生物は暗記が多いと思われがちだけど，実は理由のある一つのストーリーなので，そのストーリーに沿って見ているだけで簡単に覚えられる授業をします！
  地球上で，それぞれの生物が何かしらの役割を持って存在していることを感じてもらい，生物を楽しんでもらいたいです。そして，テストでもいい点を取ってもらって，将来のみんなの選択肢が広がればと思っています！



それでは，一緒にスタディサプリで学習していきましょう！

テキストの使い方

はじめに

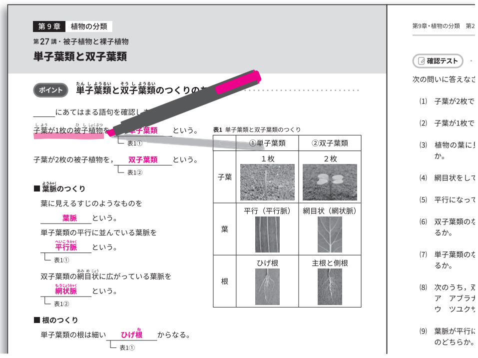
スタディサプリは, スマホやタブレット, PCを使って動画を見たり問題を解いたりすることができますが,
テキストを使うと, より学びやすく, 理解しやすくなります。
テキストはさまざまな使い方ができるので, ぜひ自分に合った使い方をみつけて活用してください。

基本の使い方

ステップ1　動画を見る

ステップ2　確認テストを解く

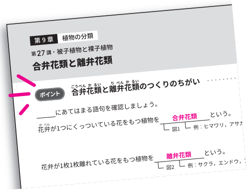
テキストはこう使う!



講師が話したことや大事だと思ったことをメモすると自分オリジナルのまとめノートを作ることができます。

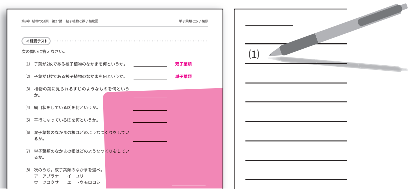
テスト前のオススメの使い方

＼＼ まとめノートとして活用 //



要点がまとまっているので, 忙しいテスト前でも効率よく確認できます。

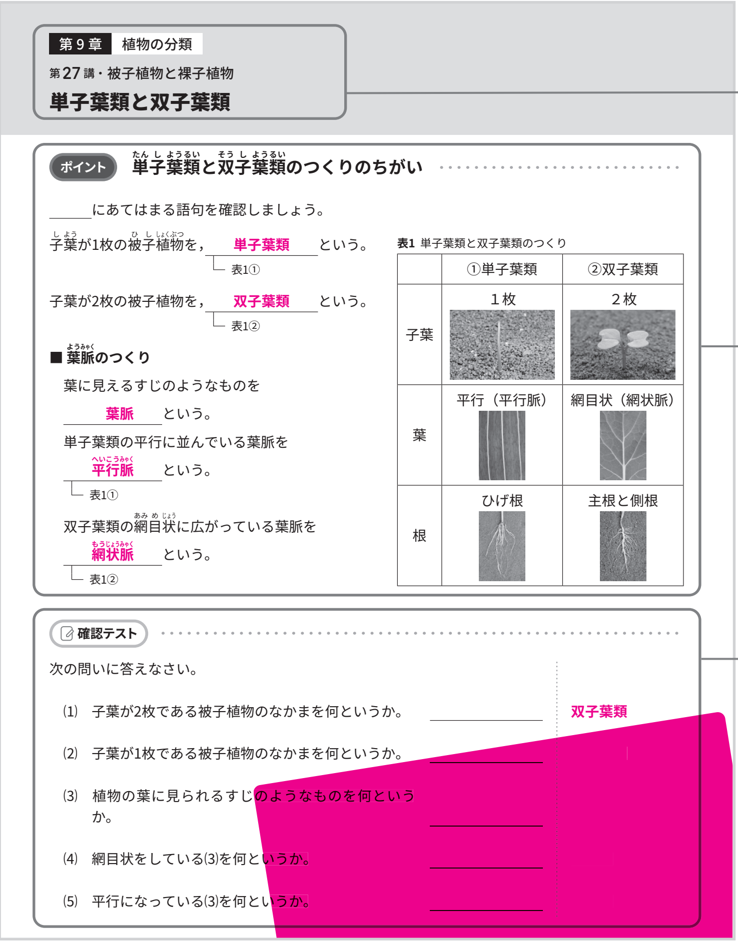
＼＼ 赤シートで隠して演習・書いて演習 //



時間がないときは赤シートを使って, テスト前は漢字ミスまでつぶすために書いて演習するのがオススメです。

※赤シートは付属しておりません。ご自身でご購入ください。
※ダウンロードしたテキストではお使いのプリンターによっては赤シートで隠れない場合があります。

各パートの説明


第９章　植物の分類
第27講・被子植物と裸子植物
単子葉類と双子葉類

ポイント　**単子葉類と双子葉類のつくりのちがい**

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

子葉が1枚の被子植物を，**単子葉類**という。
└ 表1①

子葉が2枚の被子植物を，**双子葉類**という。
└ 表1②

■ **葉脈のつくり**

葉に見えるすじのようなものを**葉脈**という。

単子葉類の平行に並んでいる葉脈を**平行脈**という。
└ 表1①

双子葉類の網目状に広がっている葉脈を**網状脈**という。
└ 表1②

表1　単子葉類と双子葉類のつくり

	①単子葉類	②双子葉類
子葉	1枚	2枚
葉	平行（平行脈）	網目状（網状脈）
根	ひげ根	主根と側根

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　子葉が2枚である被子植物のなかまを何というか。　**双子葉類**
(2)　子葉が1枚である被子植物のなかまを何というか。
(3)　植物の葉に見られるすじのようなものを何というか。
(4)　網目状をしている(3)を何というか。
(5)　平行になっている(3)を何というか。

講義名

教科書との対応は，巻末の「教科書対応表」で確認できます。

ポイント

動画の内容がまとまっています。赤字が特に重要な部分です。

確認テスト

動画で説明した内容を中心に問題が出題されています。詳しい解説はアプリやウェブで確認しましょう。

教科書との対応について

教科書とテキストの対応は，巻末の「教科書対応表」で確認できます。

目次

物理

第 1 章　静電気

第1講 静電気

静電気 …… 10 - 13
真空放電と電子 …… 14 - 15

第2講 放射線

放射線 …… 16 - 17

第 2 章　回路

第3講 回路

回路 …… 18 - 19
直列回路と並列回路 …… 20 - 21
回路図と電気用図記号 …… 22 - 25

第4講 電流

電流と電流計 …… 26 - 29
回路に流れる電流 …… 30 - 31

第5講 電圧

電圧と電圧計 …… 32 - 35
回路に加わる電圧 …… 36 - 37

第6講 抵抗

抵抗とオームの法則 …… 38 - 39
回路全体の抵抗 …… 40 - 41
導体と不導体 …… 42 - 43

第7講 電力

電力 …… 44 - 45
電流による水温の上昇 …… 46 - 49
熱量と電力量 …… 50 - 51

第 3 章　磁界

第8講 磁界

磁力と磁界 …… 52 - 53
電流がつくる磁界 …… 54 - 55
コイルがつくる磁界 …… 56 - 57

第9講 モーター

電流が磁界から受ける力 …… 58 - 59
モーターのしくみ …… 60 - 61

第10講 発電機

発電機のしくみ …… 62 - 65
直流と交流 …… 66 - 69

化学

第 4 章　物質の成り立ち

第11講 物質の分解

炭酸水素ナトリウムの分解 …… 70 - 73

酸化銀の分解 …… 74 - 77

水の電気分解 …… 78 - 79

第 5 章　物質の成り立ち

第12講 原子・分子

原子 …… 80 - 81

元素と元素記号 …… 82 - 85

分子 …… 86 - 87

第13講 化学式

化学式 …… 88 - 89

単体と化合物 …… 90 - 93

第 6 章　さまざまな化学変化

第14講 化学変化

鉄と硫黄の化学変化 …… 94 - 97

第15講 化学反応式

化学反応式のつくり方 …… 98 - 99

さまざまな化学反応式 …… 100 - 101

第 7 章　物質の酸化と還元

第16講 酸化

金属の酸化 …… 102 - 103

金属以外の物質の酸化 …… 104 - 105

第17講 還元

物質の還元 …… 106 - 109

酸化と還元 …… 110 - 113

第18講 化学変化と熱

化学変化と熱 …… 114 - 117

第 8 章　化学変化と質量

第19講 化学変化と質量

化学変化前後での質量の変化 …… 118 - 121

物質が反応するときの質量の割合 …… 122 - 125

生物

第 9 章 生物と細胞

第20講 細胞
細胞 126 - 127
植物と動物の細胞 128 - 129

第21講 細胞と生物の体
細胞と生物の体 130 - 131

第22講 細胞による呼吸
細胞による呼吸 132 - 133

第 10 章 植物の体のつくりとはたらき

第23講 光合成
光合成 134 - 137

第24講 光合成に必要な気体
光合成に必要な気体 138 - 141

第25講 光合成で発生する気体
光合成で発生する気体 142 - 143

第26講 光合成で出入りする物質
光合成で出入りする物質 144 - 145

第27講 植物の呼吸
植物の呼吸 146 - 149

第28講 吸水と蒸散
吸水と蒸散 150 - 153

第29講 根・茎・葉のつくり
根・茎・葉のつくり 154 - 157

第 11 章 動物の体のつくりとはたらき

第30講 消化
消化 158 - 159
だ液のはたらき 160 - 163
消化系と消化酵素 164 - 167

第31講 吸収
吸収 168 - 169

第32講 呼吸
呼吸 170 - 173

第33講 心臓と血液
心臓 174 - 175
血管 176 - 177
血液の循環 178 - 179
血液の成分 180 - 183

第34講 排出
排出 184 - 185

第 12 章 刺激と反応

第35講 神経
感覚器官と感覚神経 186 - 189

第36講 神経と反応
神経系 190 - 191

反応 …… 192 - 195

第37講 骨と筋肉

骨と筋肉 …… 196 - 197

地学

第 13 章 気象の観測

第38講 十種雲形

十種雲形 …… 198 - 199

第39講 気象要素

気温・湿度・気圧 …… 200 - 201

雲量・風向と風力・雨量 …… 202 - 205

天気の変化 …… 206 - 207

第40講 圧力と気圧

圧力と気圧 …… 208 - 211

第41講 気圧と風

気圧と風 …… 212 - 215

第 14 章 大気中の水蒸気

第42講 湿度

湿度の求め方 …… 216 - 219

第43講 雲のでき方

雲のでき方 …… 220 - 223

水の循環 …… 224 - 225

第 15 章 前線と天気

第44講 前線と天気

前線 …… 226 - 229

温帯低気圧 …… 230 - 231

前線と天気の変化 …… 232 - 233

第 16 章　日本の気象

第45講 大気の動きと天気の変化

大気の動きと天気の変化 ………… 234 - 235

第46講 海陸風と季節風

海陸風と季節風 ………… 236 - 239

第47講 日本の四季

日本のまわりの気団 ………… 240 - 241

日本の四季 ………… 242 - 243

梅雨・秋雨と台風 ………… 244 - 247

第48講 天気の予測

天気の予測 ………… 248 - 249

第49講 気象によるめぐみと災害

気象によるめぐみと災害 ………… 250 - 253

[メモ]

第1講・静電気

静電気

ポイント1 静電気（せいでんき）の性質

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電気には **＋**（プラス） と **－**（マイナス） の2種類がある。
└ 図1①

異なる物体(物質)どうしの摩擦（まさつ）によって生じる電気を **静電気** という。
└ 図1②

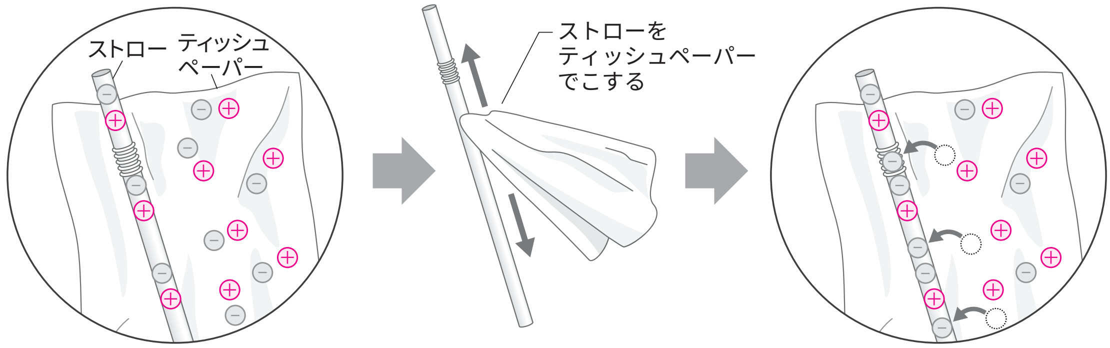
物体が電気を帯びることを **帯電**（たいでん） という。
└ 図1③

図1 静電気を発生させる実験

①ストローもティッシュペーパーも＋と－の電気を同量もっていて，電気的につり合っている。

②ストローをティッシュペーパーでこする。

③ティッシュペーパーの－の電気がストローに移動し，ティッシュペーパーは＋に帯電し，ストローは－に帯電した。



※ティッシュペーパーを布に，ストローを塩化ビニルのパイプに変えても同じ結果になる。

電気の間にはたらく力を **電気の力**（でんきのちから）（ **電気力**（でんきりょく） ）という。

電気の間にはたらく力は， **離れていても** はたらく。
└ 図2，3

同じ種類の電気の間では， **しりぞけ合う力** がはたらく。
└ 図2

異なる種類の電気の間では， **引き合う力** がはたらく。
└ 図3

図2 同じ種類の電気の間にはたらく力

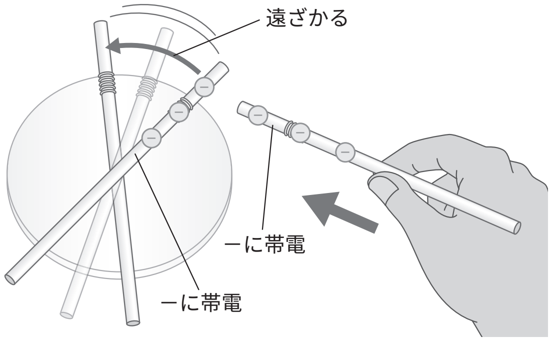
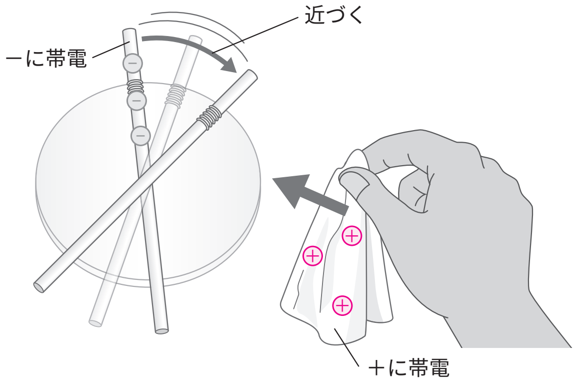


図3 異なる種類の電気の間にはたらく力



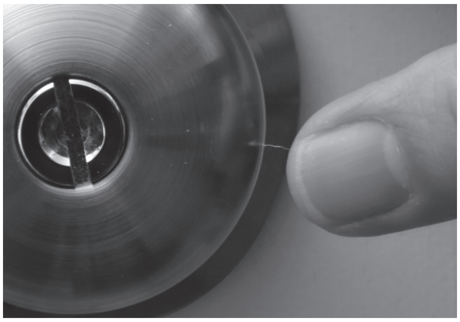
ポイント 2 放電（ほうでん）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

たまっていた電気が流れ出したり，空間を移動したりする現象を＿**放電**＿という。
└ 図4，5

図4 雷の放電（落雷）のようす

図5 ドアノブの放電のようす



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴ 異なる物体どうしの摩擦によって生じる電気を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑵ 電気の種類は何種類あるか。 ＿＿＿＿＿＿

⑶ 物体が電気を帯びることを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑷ 電気の間にはたらく力を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑸ ＋の電気と＋の電気は引き合うか，しりぞけ合うか。 ＿＿＿＿＿＿

⑹ ＋の電気と－の電気は引き合うか，しりぞけ合うか。 ＿＿＿＿＿＿

⑺ 2種類の物体をこすり合わせたとき，一方の物体からもう一方の物体へ移動する電気の種類は＋，－のどちらか。 ＿＿＿＿＿＿

⑻ たまっていた電気が流れ出したり，空間を移動したりする現象を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

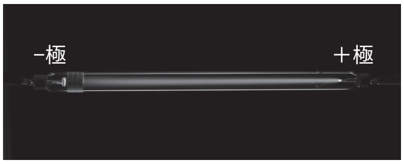
真空放電と電子

ポイント 1　真空放電と陰極線

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

気圧が低い空間で高い電圧を加えると電流が流れる現象を＿**真空放電**＿という。（図1）

図1　真空放電のようす



真空放電を行ったとき，−極から＋極に向かって出ているものを＿**陰極線**＿という。（図3①）

陰極線は現在は＿**電子線**＿ということが多い。

＋極側に十字板を置くと，十字形の影ができることから，（図2）

何かが＿**−極**＿から＿**＋極**＿に向かって出ていることがわかる。

真空放電管の上下の電極板を電源につなぐと，陰極線は＋極側に曲がるので，（図3②）

陰極線は＿**−**＿の電気を帯びていることがわかる。

図2　＋極側に十字板の影ができるようす

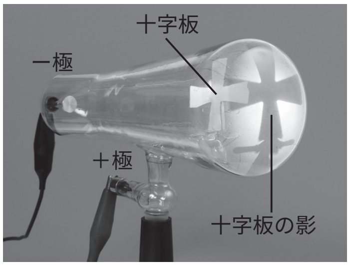
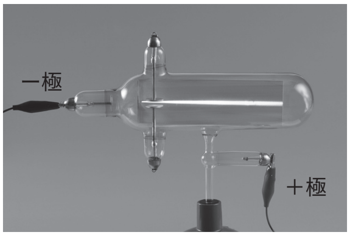
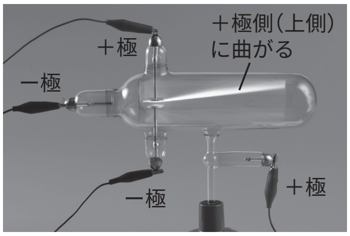


図3　陰極線が−の電気を帯びていることを確かめる実験

①−極から＋極に陰極線が出る



②上下の電極板を電源につなぐと陰極線は＋極側に曲がる



ポイント 2　電子と電流

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

陰極線の正体は−の電気を帯びた小さな粒子で，これを＿**電子**＿という。（図4）

イギリスのトムソンは，陰極線の研究を行っているときに電子を発見した。

電流の正体は電子の流れで，電子は ＿−＿ 極から ＿＋（プラス）＿ 極に向かって流れる。（図5）

電流は ＿＋＿ 極から ＿−＿ 極に向かって流れる。（図5）

金属中には電子の－の電気を打ち消す＋の電気もあるため，全体としては，

＿**電気的に中性**＿ な状態になっている。

図4 陰極線と電子のイメージ

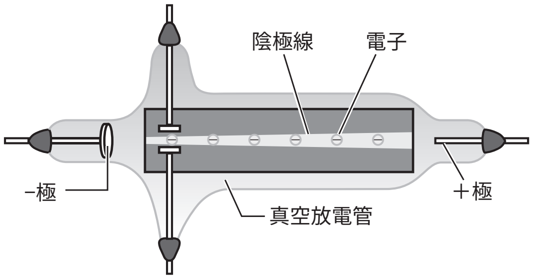
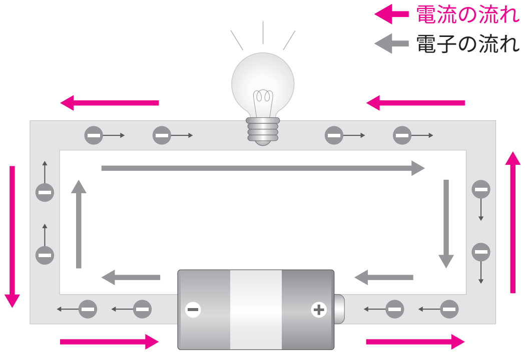


図5 電流の流れと 電子の流れのイメージ



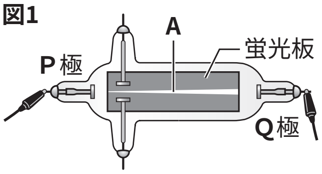
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 気圧が低い空間で高い電圧を加えると電流が流れる現象を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(2) 図1のように，真空放電管内で放電を行ったとき，Aの線を何というか。　＿＿＿＿＿＿

図1



(3) 図1のように，真空放電管内で放電を行ったとき，＋極はP，Qどちらの極か。　＿＿＿＿＿＿

(4) 陰極線の正体は－の電気を帯びた小さな粒子である。この粒子を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(5) 電流の正体は何の流れか。　＿＿＿＿＿＿

(6) 電子は何極から何極に向かって流れるか。　＿＿＿＿＿＿

(7) 電流は何極から何極に向かって流れるか。　＿＿＿＿＿＿

(8) 金属は全体としては電気的に何性か。　＿＿＿＿＿＿

放射線

ポイント１ 放射線(ほうしゃせん)の種類と性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

ドイツのレントゲンは，陰極線(いんきょくせん)の研究を行っているときに

X線（エックス線）を発見した。
└ 図1④

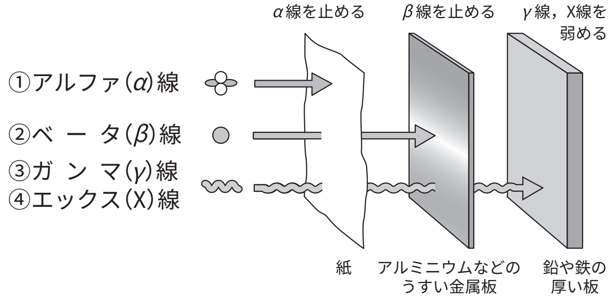
X線が発見された後，α線（アルファ線），
└ 図1①

β線（ベータ線），γ線（ガンマ線）なども発見された。
└ 図1②　　└ 図1③

X線，α線，β線，γ線などを放射線という。
└ 図1

放射線を出す物質を放射性物質(ほうしゃせいぶっしつ)という。
放射線を出す能力を，放射能(ほうしゃのう)という。

図1 放射線の種類



ポイント 2　放射線(ほうしゃせん)の利用

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

放射線は＿医療(いりょう)＿や＿工業＿など，さまざまな産業で利用されている。
└ 図2，3　└ 図4

図2 レントゲン写真

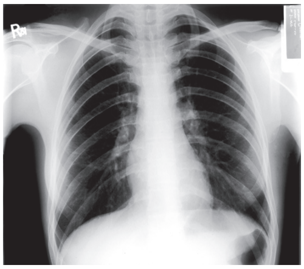


図3 放射線治療

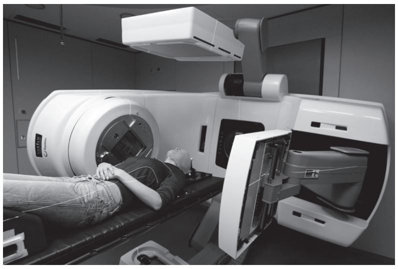


図4 タイヤの製造

確認テスト

次の問いに答えなさい。

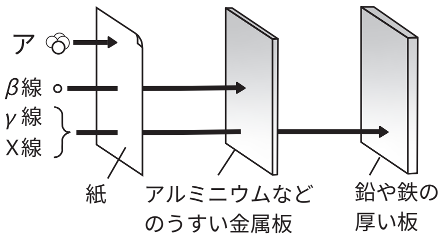
(1)　X線，α線，β線，γ線などのことを何というか。　＿＿＿＿

(2)　放射線を出す物質を何というか。　＿＿＿＿

(3)　物質が放射線を出す能力を何というか。　＿＿＿＿

(4)　図1で，紙を通りぬけないアの放射線は何か。

図1



＿＿＿＿

(5)　次のうち，放射線を利用したものはどれか。
ア　電磁調理器　　イ　電子レンジ
ウ　レントゲン写真　　エ　ガスコンロ　＿＿＿＿

回路

ポイント　回路(かいろ)と電流の流れ

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

＋(プラス)極から－(マイナス)極への電気の流れを＿電流＿という。

電流が流れる道筋を＿回路＿（＿電気回路＿）という。
└ 図1

電流の流れには＿向き＿がある。
└ 図2

図1 回路の例

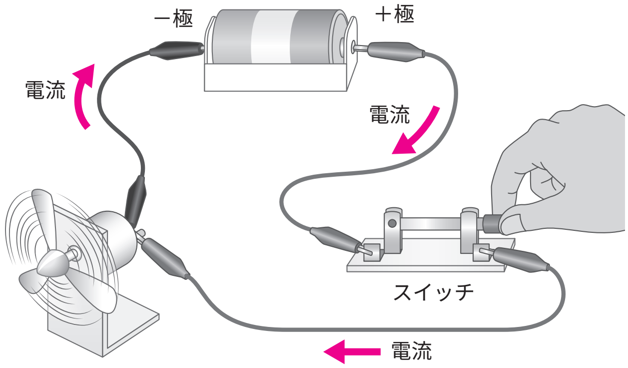
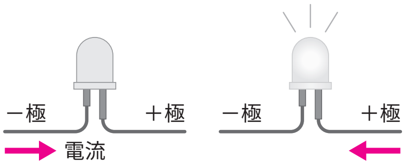


図2 発光ダイオードを流れる電流の向きと光り方



確認テスト

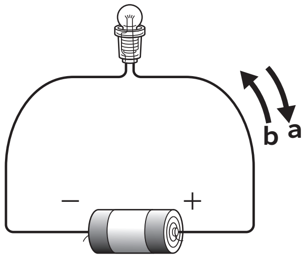
次の問いに答えなさい。

(1)　＋極から－極への電気の流れを何というか。

(2)　電流が流れる道筋を何というか。

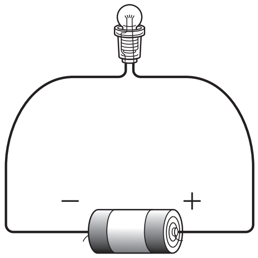
(3)　電流の流れには向きがあるか。

(4)　次の図において，電流の流れる向きについて正しく述べているのはどれか。



ア　電流は,電源の－極から出て＋極に流れるので，図ではaの向きに流れている。
イ　電流は,電源の－極から出て＋極に流れるので，図ではbの向きに流れている。
ウ　電流は,電源の＋極から出て－極に流れるので，図ではaの向きに流れている。
エ　電流は,電源の＋極から出て－極に流れるので，図ではbの向きに流れている。

(5)　次の図で，ソケットから豆電球をはずすと電流は流れるか。



第３講・回路

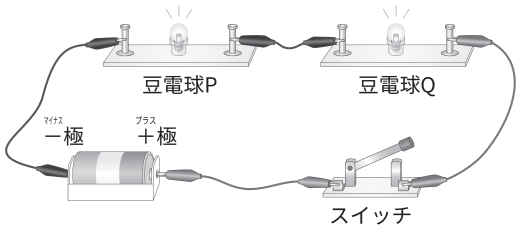
直列回路と並列回路

ポイント１　直列回路（ちょくれつかいろ）

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電流の通り道が１本の輪のようにつながっている回路を，＿**直列回路**＿という。
└ 図1

図1 直列回路の例

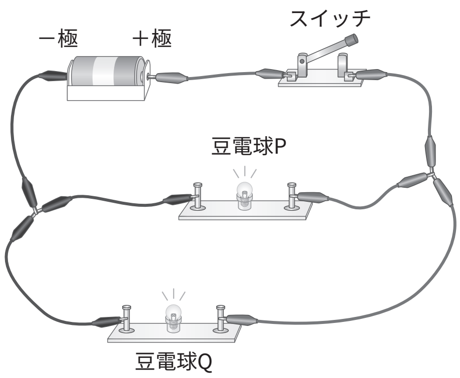


ポイント２　並列回路（へいれつかいろ）

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電流の通り道が枝分かれしている回路を，＿**並列回路**＿という。
└ 図2

図2 並列回路の例



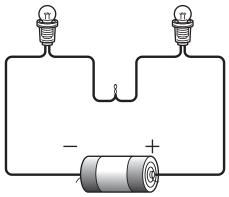
確認テスト

次の問いに答えなさい。

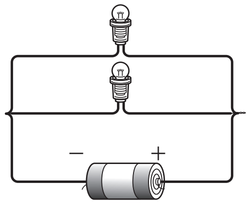
⑴　電流の通り道が1本の輪のようにつながっている回路を何というか。

⑵　電流の通り道が枝分かれしている回路を何というか。

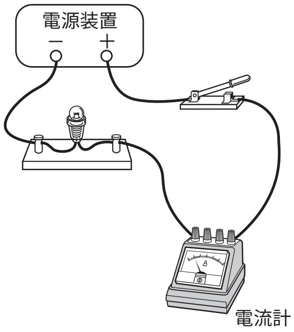
⑶　次の図のような回路を何というか。



⑷　次の図のような回路を何というか。



⑸　次の図の回路は直列回路か，並列回路か。



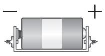
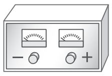
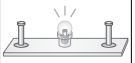
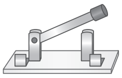
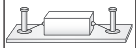
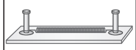
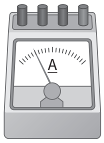
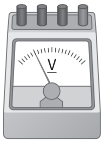
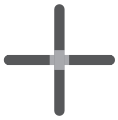
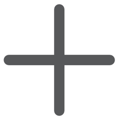
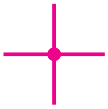
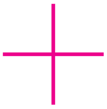
回路図と電気用図記号

ポイント１　電気用図記号

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

回路にふくまれる電球や乾電池などを簡単に表したものを **電気用図記号** という。
└ 表1

表1 電気器具と電気用図記号

	電池 / 電源装置	電球	スイッチ	抵抗器（ていこうき） / 電熱線	電流計	電圧計	接続する導線	接続しない導線
電気器具	－ ＋  電源装置 			 電熱線 				
電気用図記号								

ポイント２　回路図（かいろず）のかき方

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電気用図記号を使って回路をかいたものを **回路図** という。
└ 図1，2，3

図1 回路と回路図

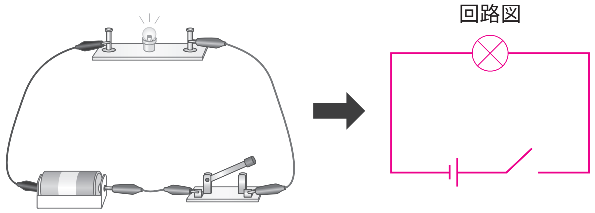


図2 直列回路の作図

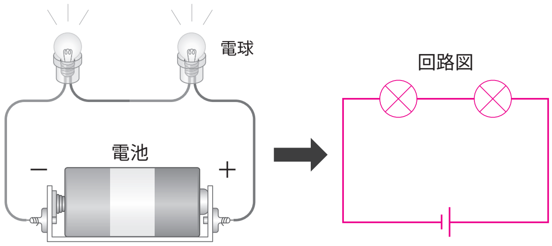
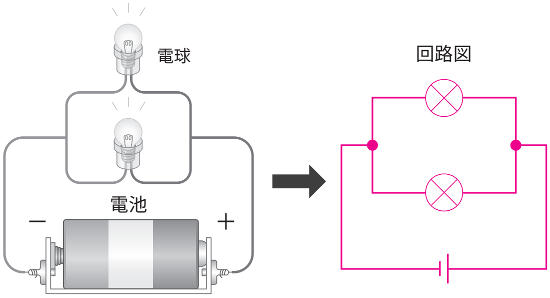


図3 並列回路の作図



確認テスト

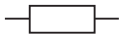
次の問いに答えなさい。

(1) 回路にふくまれる電球や乾電池などを簡単に表したものを何というか。

(2) 次の電気用図記号は何を表しているか。

(3) 次の電気用図記号は何を表しているか。

(4) 次の電気用図記号は何を表しているか。



(5) 次の電気用図記号は何を表しているか。

⊗

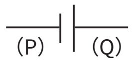
(6) 次の電気用図記号は何を表しているか。

Ⓐ

(7) 次の電気用図記号は何を表しているか。

Ⓥ

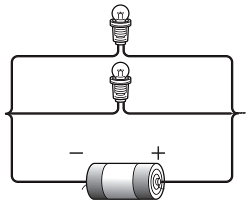
(8) 次の電気用図記号は「電池」を表している。
＋極はP，Qのどちらか。



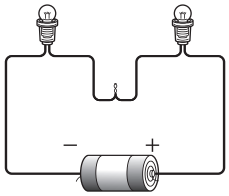
⑼　次の電気用図記号は「導線の交わり」を表している。
2つの導線は接続しているか。

⑽　電気用図記号を使って回路を表したものを何というか。

⑾　次の回路を回路図で表せ。



⑿　次の回路を回路図で表せ。



電流と電流計

ポイント1 電流計の操作（でんりゅうけい）

______にあてはまる語句を確認しましょう。

■電流の単位

電流の単位は＿アンペア＿〔記号：＿A＿〕を使う。

小さい電流を表すときは，1000分の1を表す＿ミリアンペア＿〔記号：＿mA＿〕を使う。

■電流計の操作手順

①電流計は，電流をはかりたい部分に＿直列（ちょくれつ）＿につなぐ。
└ 図1

②電源の＋極（プラスきょく）側を，電流計の＿＋端子（たんし）＿につなぐ。
└ 図1，2

電源の－極（マイナス）側を，電流計の＿－端子＿につなぐ。
└ 図1，2

③電流の大きさが予想できないときは，

最も＿大きい＿電流がはかれる端子（＿5＿A）につなぐ。
└ 図2

↓

理由：＿針がふり切れて＿電流計がこわれるのを防ぐため。

図1 電流計をつないだ回路

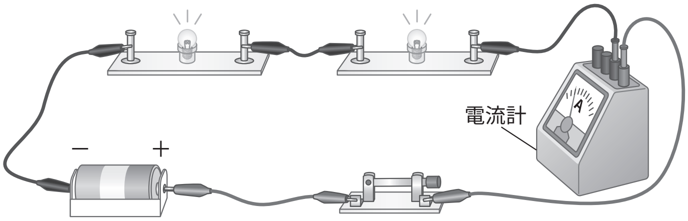


図2 電流計

ポイント2 目盛りの読み方

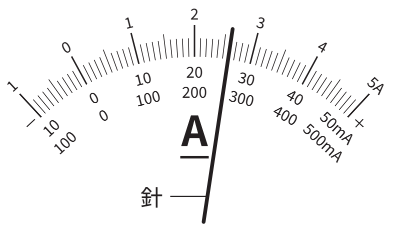
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電流計の目盛りは，最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで読みとる。

表1 電流計の目盛りの読み方

ー端子	50mA	500mA	5A
はかれる電流の最大値	50mA	500mA	5A
最小目盛り	1mA	10mA	0.1A
目盛りの例(図3)の電流の値	26.0mA	260mA	2.60A

図3 電流計の目盛り



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 電流の大きさを表す単位にはAがある。これを何と読むか。　＿＿＿＿＿

(2) 1Aは何mAか。　＿＿＿＿＿

(3) 140mAは何Aか。　＿＿＿＿＿

(4) 電流計は，電流を測定したい回路に対してどのようにつなげばよいか。　＿＿＿＿＿

(5) 電流計の＋端子は，電源の＋極側，ー極側のどちらにつなげばよいか。　＿＿＿＿＿

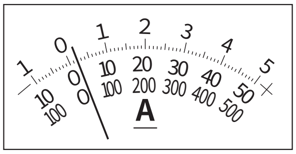
(6) 電流計のー端子には，50mA，500mA，5Aの3つがある。電流の大きさが予想できないとき，電流計のー端子は，最初にどれにつなぐか。　＿＿＿＿＿

⑺　次の文は，電流の大きさが予想できないときに，最も大きい電流がはかれる－端子につなぐ理由である。（　　）にあてはまる言葉を答えよ。

針が（　　），電流計がこわれるのを防ぐため。

⑻　回路に電流計をつなぐと，図1のように針がふれた。50mAの－端子につないでいるとき，電流の大きさは何mAか。

図1



⑼　回路に電流計をつなぐと，図1のように針がふれた。500mAの－端子につないでいるとき，電流の大きさは何mAか。

⑽　回路に電流計をつなぐと，図1のように針がふれた。5Aの－端子につないでいるとき，電流の大きさは何Aか。

回路に流れる電流

ポイント 直列回路と並列回路を流れる電流の法則

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

直列回路の電流の大きさは，**どこでも同じ**になる。

【直列回路の電流の大きさの法則】：I ＝ I_A ＝ I_B └ 図1

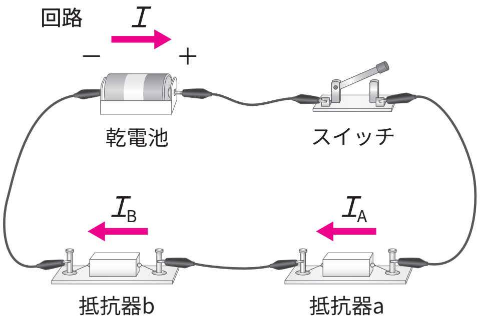
並列回路では枝分かれする前の電流の大きさは，

それぞれの抵抗器を流れる**電流の和**になる。

【並列回路の電流の大きさの法則】：I ＝ I_A ＋ I_B └ 図2

図1 直列回路に流れる電流

回路



回路図

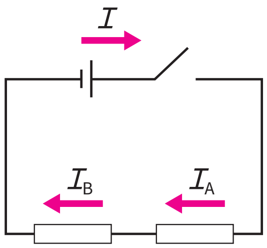
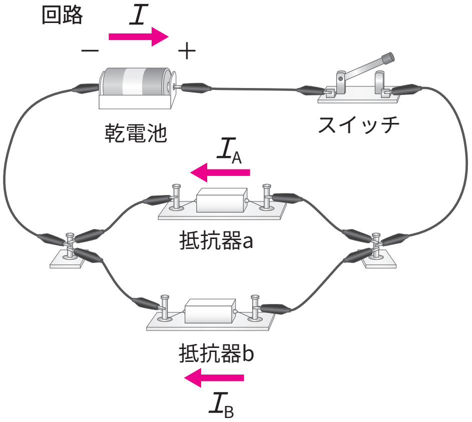
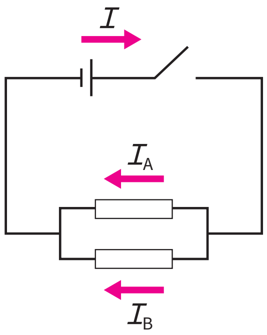


図2 並列回路に流れる電流

回路



回路図



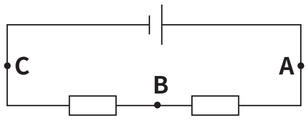
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 直列回路の電流の大きさは，どこでも同じか，各点でちがうか。

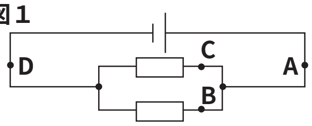
(2) 並列回路の電流の大きさは，枝分かれする点の前後で変わるか，変わらないか。

(3) 次の図の回路で，A点に30mA，B点に30mAの電流が流れるとき，C点に流れる電流の大きさは何mAか。



(4) 図1の回路で，B点に30mA，C点に50mAの電流が流れるとき，D点に流れる電流の大きさは何mAか。

図1



(5) 図1の回路で，A点とD点の電流の大きさは，同じか，ちがうか。

第５講・電圧

電圧と電圧計

ポイント１　電圧計（でんあつけい）の操作

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■電圧の単位

電圧の単位は＿**ボルト**＿〔記号：＿**V**＿〕を使う。

■電圧計の操作手順

①電圧計は，電圧をはかりたい区間に＿**並列（へいれつ）**＿につなぐ。
└ 図1

②はかりたい区間の＋極（プラスきょく）側を，電圧計の＿**＋端子（たんし）**＿につなぐ。
└ 図1，2

はかりたい区間の－極（マイナス）側を，電圧計の＿**－端子**＿につなぐ。
└ 図1，2

③電圧の大きさが予想できないときは，

最も＿**大きい**＿電圧がはかれる端子（＿**300**＿V）につなぐ。
└ 図2

↓

理由：＿**針がふり切れて**＿電圧計がこわれるのを防ぐため。

図1　電圧計をつないだ回路

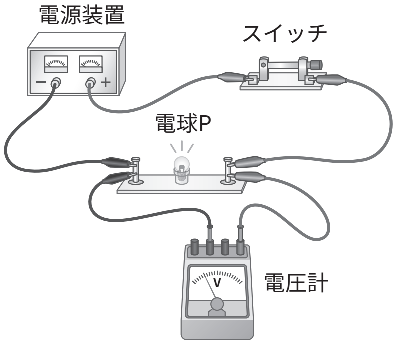


図2　電圧計

ポイント2 目盛りの読み方

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電圧計の目盛りは，最小目盛りの $\frac{1}{10}$ まで読みとる。

表1 電圧計(でんあつけい)の目盛りの読み方

－端子(マイナスたんし)	3V	15V	300V
はかれる電圧の最大値	3V	15V	300V
最小目盛り	0.1V	0.5V	10V
目盛りの例(図3)の電圧の値	1.60V	8.00V	160V

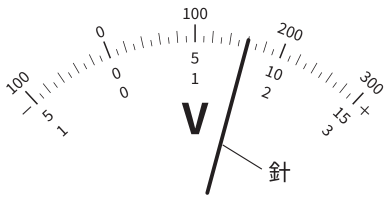


図3 電圧計の目盛り

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 電圧の大きさの単位にはVを使う。これを何と読むか。

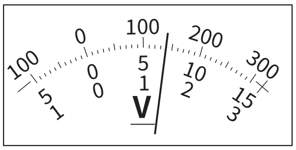
(2) 電圧計は，電圧をはかりたい区間に対してどのようにつなげばよいか。

(3) 電圧計の＋端子は，電圧をはかりたい区間の＋極側，－極側のどちらにつなげばよいか。

(4) 電圧計の－端子には，3V，15V，300Vの3つがある。電圧の大きさが予想できないとき，電圧計の－端子は，最初にどれにつなぐか。

(5) 回路に電圧計をつなぐと，図1のように針がふれた。3Vの－端子につないでいるとき，電圧の大きさは何Vか。

図1



⑹　次の文は，電圧の大きさが予想できないときに，最も大きい電圧がはかれる－端子につなぐ理由である。（　　）にあてはまる言葉を答えよ。

針が（　　），電圧計がこわれるのを防ぐため。

⑺　回路に電圧計をつなぐと，図1のように針がふれた。15Vの－端子につないでいるとき，電圧の大きさは何Vか。

⑻　回路に電圧計をつなぐと，図1のように針がふれた。300Vの－端子につないでいるとき，電圧の大きさは何Vか。

回路に加わる電圧

ポイント　直列回路と並列回路に加わる電圧の法則

______にあてはまる語句を確認しましょう。

直列回路の各抵抗にかかる電圧の大きさの__**和**__は，__**全体**__（__**電源**__）の電圧の大きさに等しい。

【直列回路に加わる電圧の法則】：__V__ = __V_A__ + __V_B__
└ 図1

並列回路では，__**各抵抗**__に加わる電圧は__**全体**__（__**電源**__）に加わる電圧と等しくなる。

【並列回路に加わる電圧の法則】：__V__ = __V_A__ = __V_B__
└ 図2

図1　直列回路に加わる電圧

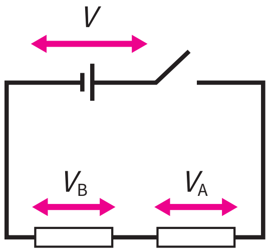
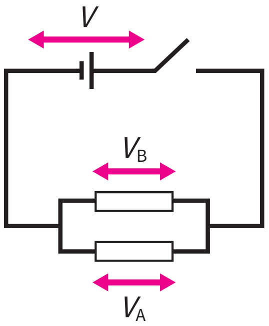


図2　並列回路に加わる電圧



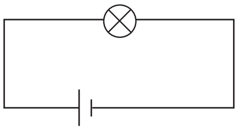
確認テスト

次の問いに答えなさい。

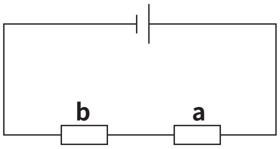
(1)　各抵抗に加わる電圧の大きさの和が，電源の電圧の大きさに等しいのは，直列回路か，並列回路か。

(2)　2つの抵抗がつながれている回路で，各抵抗に加わる電圧の大きさが，電源の電圧の大きさに等しいのは，直列回路か，並列回路か。

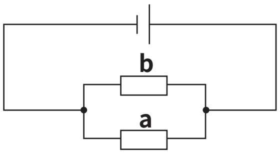
(3)　次の図のように豆電球を電圧2.0Vの乾電池につないだとき，豆電球に加わる電圧はいくらか。



(4)　次の図の回路で，抵抗ａ，ｂの両端にそれぞれ2.4V，0.6Vの電圧が加わっているとき，電源の電圧はいくらか。



(5)　次の図の回路で，電源の電圧が3.0Vのとき，抵抗ａに加わる電圧はいくらか。



抵抗とオームの法則

ポイント 1　抵抗に流れる電流と加わる電圧の関係

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

抵抗器に流れる電流の大きさは，抵抗器に加わる電圧の大きさに＿**比例**＿する。
（抵抗器に流れる電流：図1）（比例：表1，図2）

この電流の流れにくさを，＿**電気抵抗**＿（＿**抵抗**＿）という。（図2）

電気抵抗の単位は＿**オーム**＿〔記号：＿**Ω**＿〕を使い，次の式で表す。

$$\text{抵抗}〔\Omega〕 = \frac{\text{電圧}〔V〕}{\text{電流}〔A〕}$$

図1

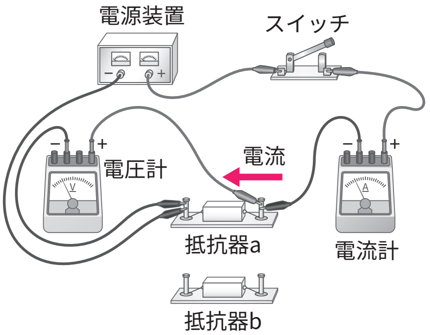


図2 抵抗器aとbの電圧と電流の関係

抵抗器aの方が抵抗器bよりも電流が流れにくい。

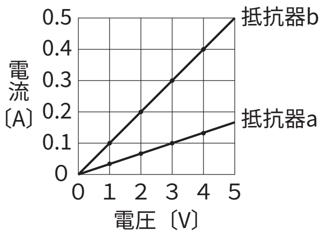


表1 抵抗器aとbの電圧と電流の測定値

電圧〔V〕		0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流〔A〕	抵抗器a	0	0.03	0.06	0.10	0.13	0.16
	抵抗器b	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50

（1.0→2.0 ×2，1.0→3.0 ×3；0.10→0.20 ×2，0.10→0.30 ×3）

ポイント 2　オームの法則

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

抵抗器に流れる電流の大きさが，抵抗器に加わる電圧の大きさに比例することを＿**オームの法則**＿という。

この関係を電流 I，電圧V，抵抗Rとして，以下の式で表す。

図3 ゲオルク・ジーモン・オーム

ドイツ　1789〜1854年

【オームの法則】

電圧 V〔**V**〕＝**抵抗 R**〔**Ω**〕×**電流 I**〔**A**〕

式の変形：$I=\dfrac{V}{R}$ または $R=\dfrac{V}{I}$

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　次の文の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
抵抗器を流れる電流の大きさは，抵抗器に加わる電圧の大きさに（　　）する。

(2)　電流の流れにくさを何というか。

(3)　(2)の大きさを表す単位の記号を書け。

(4)　「抵抗器を流れる電流の大きさは，抵抗器に加わる電圧の大きさに比例する。」という，電流と電圧の関係を表す法則を何というか。

(5)　ある抵抗器に流れる電流が1.6A，抵抗器がもつ抵抗が4.0Ωのとき，抵抗器の両端に加わる電圧は何Vか。

(6)　ある抵抗器がもつ抵抗が5.0Ω，抵抗器の両端に加わる電圧が12.5Vのとき，抵抗器に流れる電流は何Aか。

(7)　ある抵抗器に流れる電流が0.3A，抵抗器の両端に加わる電圧が1.2Vのとき，この抵抗器の抵抗は何Ωか。

回路全体の抵抗

ポイント１　直列回路（ちょくれつかいろ）の合成抵抗（ごうせいていこう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

直列回路全体の抵抗（合成抵抗）の大きさは，それぞれの抵抗の＿**和**＿と等しくなる。
（└ 図1　└ 図2）

【全体の抵抗を求める式】$R = R_1 + R_2$

図1　直列回路全体の抵抗

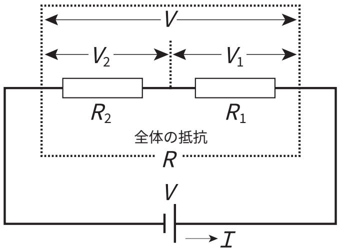
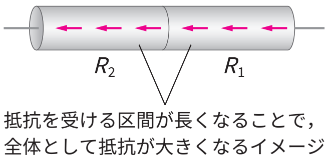


図2　直列回路全体の抵抗のイメージ



ポイント２　並列回路（へいれつかいろ）の合成抵抗（ごうせいていこう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

並列回路全体の抵抗（合成抵抗）の大きさは，それぞれの抵抗の大きさよりも＿**小さく**＿なる。
（└ 図3　└ 図4）

【全体の抵抗を求める式】$\dfrac{1}{R} = \dfrac{1}{R_1} + \dfrac{1}{R_2}$，$R < R_1$，$R < R_2$

図3　並列回路全体の抵抗

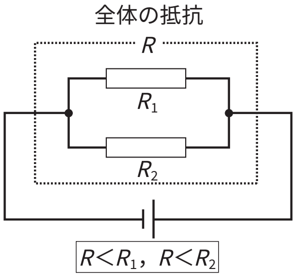
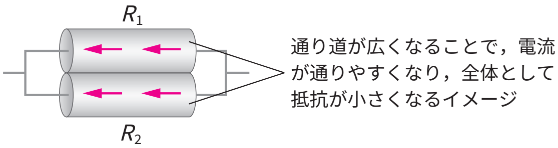


図4　並列回路全体の抵抗のイメージ



確認テスト

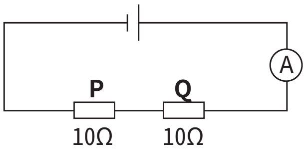
次の問いに答えなさい。

(1) 次の文の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
直列回路全体の抵抗（合成抵抗）の大きさは，それぞれの抵抗の（　　）と等しい。

(2) 並列回路全体の抵抗（合成抵抗）の大きさは，それぞれの抵抗の大きさよりも大きいか，小さいか。

(3) 図1の回路で，回路全体の抵抗はいくらか。

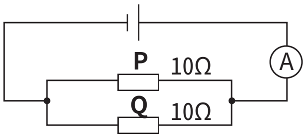
図1



(4) 図1の回路で，電流計が0.3Aを示しているとき，電源の電圧はいくらか。

(5) 図2の回路で，回路全体の抵抗はいくらか。

図2



(6) 図2の回路で，電源の電圧を6.0Vにしたとき，電流計は何Aを示すか。

導体と不導体

ポイント　物質の種類と抵抗の大きさ

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

金属のように，電気を通しやすい物質を**導体**という。
└ 図1，2

電気をほとんど通さない物質を**不導体**（**絶縁体**）という。
└ 図1，2

図1 電気コード

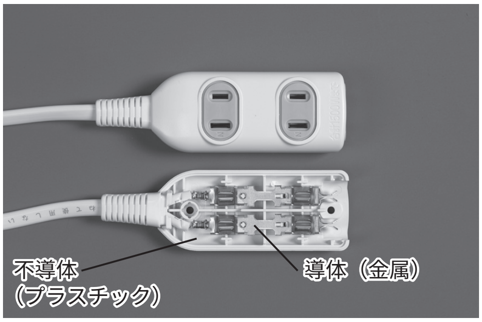


図2 導線ケーブル

表1 いろいろな物質の電気抵抗

	物質名	電気抵抗〔Ω〕
導体（20℃）	銀	0.016
	銅	0.017
	金	0.024
	アルミニウム	0.027
	マグネシウム	0.045
	鉄	0.098
	ニクロム	1.1
	人体（人体内部）	500
半導体（20℃）	ゲルマニウム	10^{5}
	ケイ素	10^{9}
不導体（室温）	ガラス	10^{15}～10^{17}
	磁器	10^{16}～10^{18}
	雲母	10^{19}
	天然ゴム	10^{19}～10^{21}

（断面積1mm²，長さ１m，温度20℃）

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　電気を通しやすい物質を何というか。

(2)　電気をほとんど通さない物質を何というか。

(3)　金属は導体か，不導体か。

(4)　次のうち，不導体はどれか。
ア　人体　　イ　マグネシウム
ウ　金　　　エ　ガラス

(5)　次の表の物質で，最も電気を通しやすいものは何か。

物質	抵抗〔Ω〕
金	0.022
銀	0.016
鉄	0.10
タングステン	0.054
ニクロム	1.1

（断面積1mm²，長さ１m，温度20°C）

電力

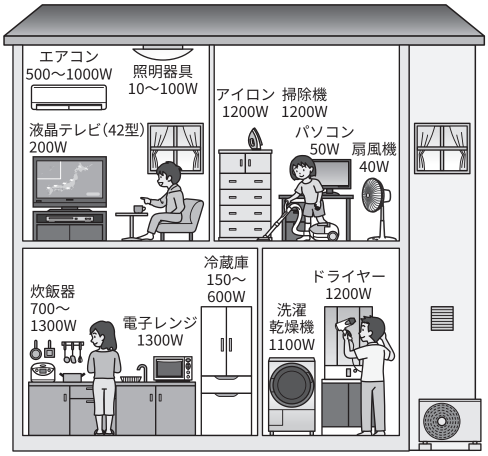
ポイント　電力の求め方

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電流によって熱や光，音などを発生させることができるとき，電気がエネルギーをもっているという。
電気がもつエネルギーを＿電気エネルギー＿という。
1秒間あたりに消費される電気エネルギーのことを＿電力＿（＿消費電力＿）という。
└ 図1

電力の単位は＿ワット＿〔記号：＿W＿〕が使われる。
【電力を求める式】＿電力＿〔＿W＿〕＝＿電圧＿〔＿V＿〕×＿電流＿〔＿A＿〕

図1　一般的な消費電力の目安

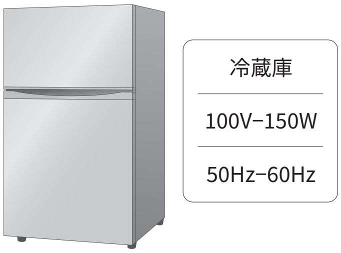


問題例1　電熱線に5Vの電圧を加えたところ，0.3Aの電流が流れた。
このときの消費電力は何Wか。

解答　電力＝5〔V〕×0.3〔A〕＝＿**1.5〔W〕**＿

問題例2　右の図のような100V-150Wの表示のある冷蔵庫を100Vの電源で利用したとき，消費電力は何Wか。

解答　＿**150W**＿



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 電気がもつエネルギーを何というか。

(2) 1秒間あたりに消費される電気エネルギーのことを何というか。

(3) 電力の単位として用いられる記号Wの読みを書け。

(4) 流れる電流の大きさは変わらず，電圧が大きくなると，電力は大きくなるか，小さくなるか。

(5) 電熱線に7Vの電圧を加えたところ，0.7Aの電流が流れた。このときの消費電力はいくらか。

(6) 100V-200Wの表示のある器具を100Vの電圧で使うとき，消費電力はいくらか。

(7) 100V-200Wの表示のある器具を100Vの電圧で使うとき，器具に流れる電流はいくらか。

電流による水温の上昇

ポイント　電熱線の発熱によって水を加熱する実験

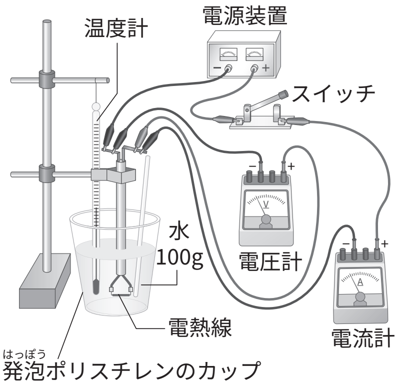
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①6V−6W，6V−9W，6V−18Wの電熱線を用いて，
図1のような回路をつくり，電熱線に6.0Vの電圧を加える。

②ときどきかき混ぜ，1分ごとに水の上昇温度を調べる。

図1 電熱線の発熱によって水を加熱する実験



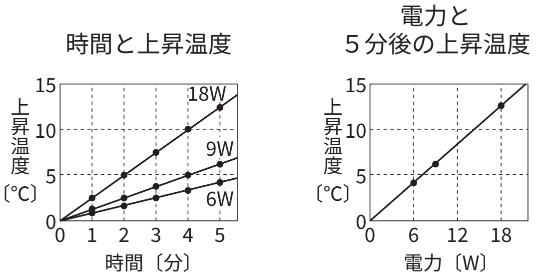
■実験結果

電流を流す時間が＿**長い**＿ほど，
水の上昇温度は＿**比例**＿して＿**大きく**＿なる。
└ 図2

電力が＿**大きい**＿ほど，水の上昇温度は
＿**比例**＿して＿**大きく**＿なる。
└ 図2

→電流を流す時間が＿**長い**＿ほど，
また，電力が＿**大きい**＿ほど，
水の上昇温度は＿**比例**＿して
＿**大きく**＿なる。
└ 表1

図2 時間と上昇温度，電力と上昇温度の関係



電流を流す時間と，
水の上昇温度は比例する。

電力と水の上昇温度は
比例する。

表1 実験結果

電力	6W						9W						18W					
時間〔分〕	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
水温〔℃〕	18.4	19.2	20.0	20.8	21.1	22.4	17.9	19.1	20.4	21.5	22.6	23.9	15.7	18.1	20.5	22.9	25.1	27.7
水の上昇温度〔℃〕	0.0	0.8	1.6	2.4	3.1	4.0	0.0	1.2	2.5	3.6	4.7	6.0	0.0	2.4	4.8	7.2	9.4	12.0

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のような実験を行った。電流を流す時間と水の上昇温度の関係について，正しいものを選べ。

ア　電流を流す時間が長いほど，水の上昇温度は比例して大きくなる。

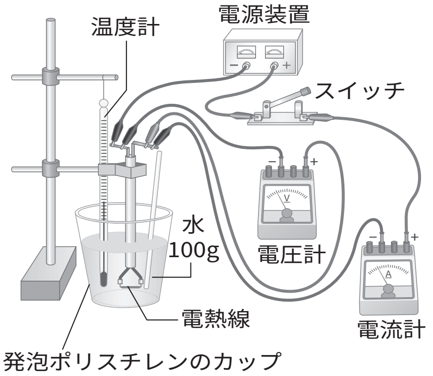
イ　電流を流す時間が長いほど，水の上昇温度は比例して小さくなる。

ウ　電流を流す時間が長いほど，水の上昇温度は反比例して大きくなる。

エ　電流を流す時間が長いほど，水の上昇温度は反比例して小さくなる。

オ　電流を流す時間は水の上昇温度に関係がない。

図1　電熱線の発熱によって水を加熱する実験



●実験手順

①6V-6W，6V-9W，6V-18Wの電熱線を用いて上の図のような回路をつくる。

②電熱線に6.0Vの電圧を加えたときの時間と水温の関係をそれぞれ表にまとめる。

(2) 図1のような実験を行った。電力の大きさと水の上昇温度の関係について，正しいものを選べ。

ア　電力が大きいほど，水の上昇温度は比例して大きくなる。

イ　電力が大きいほど，水の上昇温度は比例して小さくなる。

ウ　電力が大きいほど，水の上昇温度は反比例して大きくなる。

エ　電力が大きいほど，水の上昇温度は反比例して小さくなる。

オ　電力の大きさは水の上昇温度に関係がない。

(3)　表1は図1の実験の結果をまとめたものである。6V-9Wの電熱線を用いて3分電流を流したとき，水温は何℃になっていたか。

表1　実験結果

電力	6W						9W						18W					
時間〔分〕	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
水温〔℃〕	18.4	19.2	20.0	20.8	21.6	22.4	17.9	19.1	20.3	21.5	22.7	23.9	15.7	18.1	20.5	22.9	25.3	27.7
水の上昇温度〔℃〕	0.0	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	0.0	1.2	2.4	3.6	4.8	6.0	0.0	2.4	4.8	7.2	9.6	12.0

(4)　表1は図1の実験の結果をまとめたものである。6V-6Wの電熱線を用いて7分電流を流したとき，水温は何℃になるか。

(5)　表1は図1の実験の結果をまとめたものである。6V-12Wの電熱線を用いて1分電流を流したとき，水の上昇温度は何℃になるか。ただし，水の量は図1の実験と同じものとする。

熱量と電力量

ポイント　熱量(ねつりょう)と電力量(でんりょくりょう)の求め方

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

物体の温度を変化させる原因になるものを＿熱＿という。
電熱線で発生した熱は水の温度を上昇させる。このとき発生した熱の量を＿熱量＿という。
熱量の単位は＿ジュール＿〔記号：＿J＿〕を使う。
【熱量を求める式】
＿熱量＿〔＿J＿〕＝＿電力＿〔＿W＿〕×＿時間＿〔＿s＿〕

問題例　20Wの電熱線に5秒間電流を流したときに電熱線から発生する熱量は何Jか。
解答　熱量＝20〔W〕×5〔s〕＝100〔J〕

電気器具を一定時間使用したときに消費する電気エネルギーの総量を＿電力量＿という。
【電力量を求める式】
＿電力量＿〔＿J＿〕＝＿電力＿〔＿W＿〕×＿時間＿〔＿s＿〕
電力量の単位には＿ワット時＿〔記号：＿Wh＿〕，
＿キロワット時＿〔記号：＿kWh＿〕なども使われる。
※1Wの電力を1時間使ったとき，電力量は1Wh
※1kWの電力を1時間使ったとき，電力量は1kWh

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 物体の温度を変化させる原因になるものを何というか。

(2) 電熱線に電流を流したとき，発生する熱の量を何というか。

(3) 熱量の単位として用いられる記号Jの読みを書け。

(4) 15Wの電熱線に3秒間電流を流したときに電熱線から発生する熱量は何Jか。

(5) 電気器具を一定時間使用したときに消費する電気エネルギーの総量を何というか。

(6) 電力量の単位の記号を以下からすべて選べ。
〔　W，Wh，A，kWh，V　〕

(7) 4Wの電力を何時間使うと12Wh消費するか。

磁力と磁界

ポイント１　磁力と磁界の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

磁石はN極どうし，S極どうしはしりぞけ合うが，N極とS極は引きつけ合う。（→図1）

このように磁石の間にはたらく力のことを ＿**磁力**＿ という。

図1 磁石どうしにはたらく力

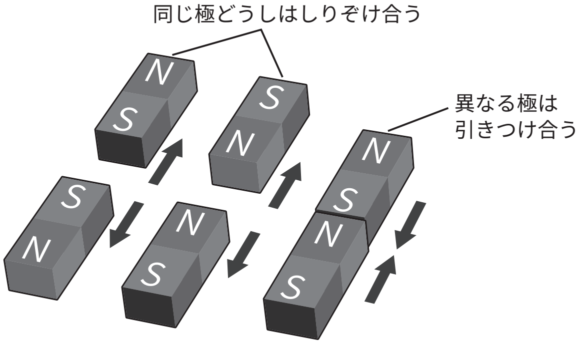
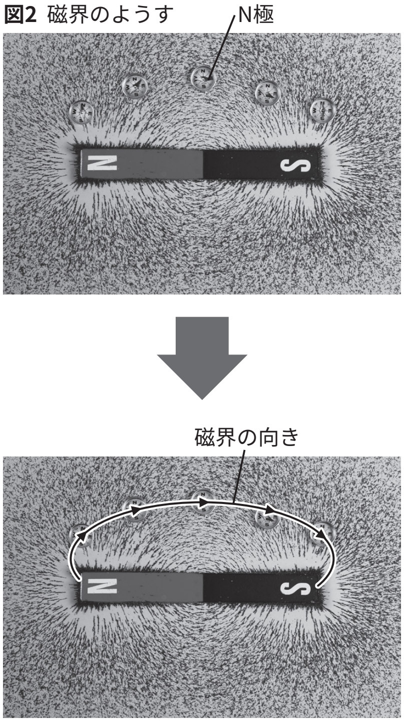


図2 磁界のようす



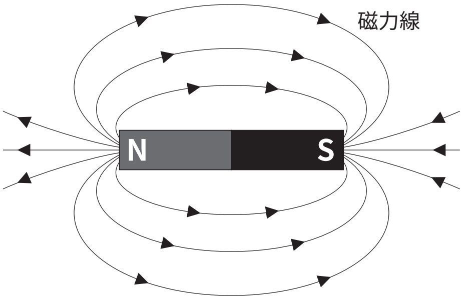
磁力がはたらく空間のことを ＿**磁界**＿（＿**磁場**＿）という。（→図2）

磁界に方位磁針を置いたときに，方位磁針のN極が指す向きをその場所の ＿**磁界の向き**＿ という。（→図2）

磁界の向きにそってかいた曲線を ＿**磁力線**＿ という。（→図3）

磁力線を表すときは，N極からS極の向きに曲線をかいて矢印をつける。（→図3）

図3 磁石のまわりの磁力線のようす



ポイント 2 磁力線の性質

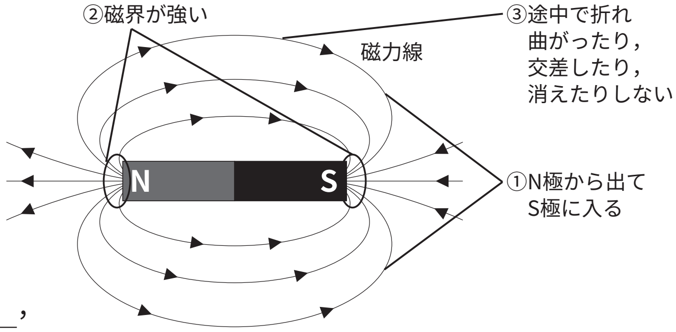
＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

①磁力線は，＿N＿極から出て＿S＿極に入る。
└ 図4①

②磁界が強いほど，磁力線の間隔が＿せまい＿。
└ 図4②

③磁力線は，途中で＿折れ曲がったり＿，＿交差＿したり，＿消えたり＿しない。
└ 図4③

図4 磁力線の性質



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 磁石どうしの間ではたらく力を何というか。

(2) 磁力がはたらく空間を何というか。

(3) 磁界の各点で，方位磁針のN極がさす向きを，何の向きというか。

(4) 磁界の向きにそってかいた曲線を何というか。

(5) 棒磁石のまわりの磁界では，磁力線は棒磁石の何極から出て何極に入るか。正しいものを次から選べ。
ア　N極から出てN極に入る。　イ　N極から出てS極に入る。
ウ　S極から出てN極に入る。　エ　S極から出てS極に入る。

(6) 磁界が強いほど，磁力線の間隔はせまいか，広いか。

(7) 磁力線の性質について，誤っているものを次から選べ。
ア　途中で折れ曲がったり，交差したり，消えたりしない。
イ　N極から出てS極に入る。
ウ　N極から出てそのまま直進する。
エ　磁界が強いほど，磁力線の間隔はせまい。

電流がつくる磁界

ポイント　電流がつくる磁界（じかい）の性質

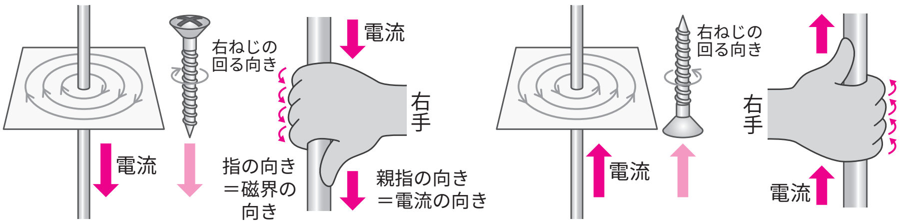
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

①磁界は導線を中心として＿同心円（どうしんえん）＿状になる。
└ 図1

②磁界の向きは電流の＿向き＿によって決まる。
└ 図1

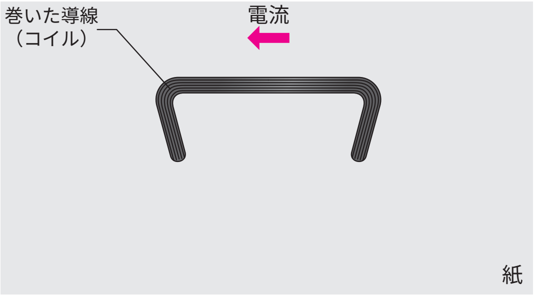
③磁界の強さは導線に＿近い＿ほど強くなる。
└ 図1

図1 電流がつくる磁界のようす

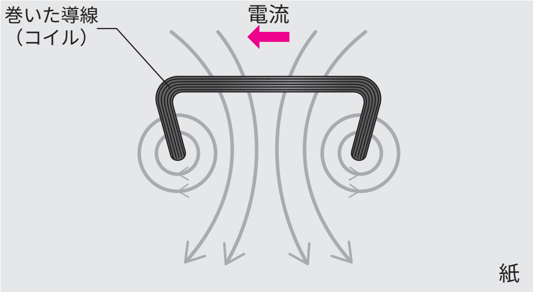


右手の親指を電流の向きに合わせると，
残り4本の指の向きが磁界の向き。

問題例　次の図の導線を流れる電流のまわりの磁界について紙面上のようすを答えなさい。



解答



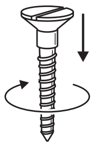
確認テスト

次の問いに答えなさい。

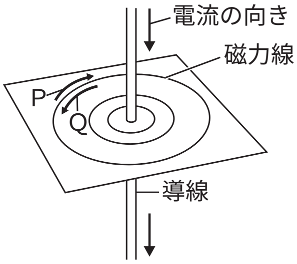
(1) 電流がつくる磁界の性質として，次の文の（　　）に入る言葉を答えよ。
磁界は導線を中心として（　　）状になる。

(2) 電流がつくる磁界の性質として，次の文の（　　）に入る言葉を答えよ。
磁界の向きは電流の（　　）によって決まる。

(3) 次の図で，電流の向きに右ねじの進む向きを合わせると，右ねじの回る向きは，何の向きと同じになるか。



(4) 次の図のように導線に電流を流すとき，磁界の向きとして正しいのはP，Qのどちらか。



(5) 電流がつくる磁界の性質として，磁界の強さが強いのは導線に近い方か，遠い方か。

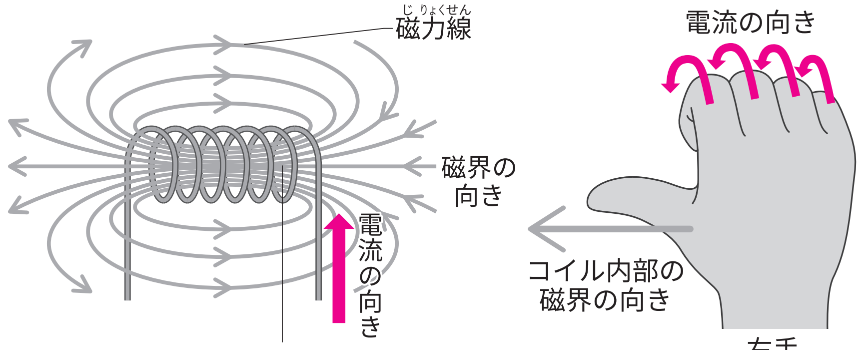
コイルがつくる磁界

ポイント　コイルに流れる電流（でんりゅう）がつくる磁界（じかい）の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

コイルの内側にできる磁界は，右手の親指以外の4本の指先を電流の向きにあわせたときの＿**親指**＿の方向になる。
└ 図1

図1 コイルに流れる電流がつくる磁界のようす



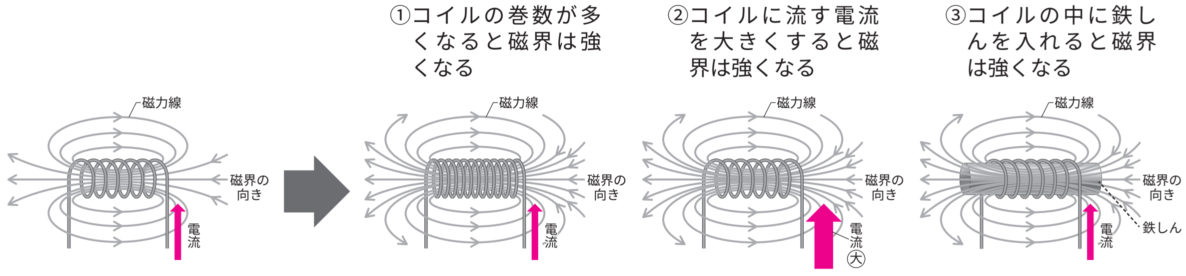
■コイルのまわりの磁界の強さ

コイルの巻数が＿**多く**＿なると磁界は強くなる。
└ 図2①

コイルに流す電流を＿**大きく**＿すると磁界は強くなる。
└ 図2②

コイルの中に＿**鉄しん**＿を入れると磁界は強くなる。
└ 図2③

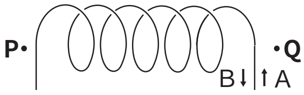
図2 コイルのまわりの磁界の強さ



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1で，コイルにAの方向に電流を流すとき，点P，Qに生じる磁界の向きはどうなるか。正しいものを次から選べ。
ア　P：右向き，Q：右向き
イ　P：右向き，Q：左向き
ウ　P：左向き，Q：左向き
エ　P：左向き，Q：右向き

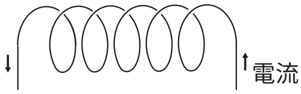
図1


(2) 図1でコイルにAの方向に電流を流すとき，コイルを棒磁石に見立てるとS極は右側か左側か。

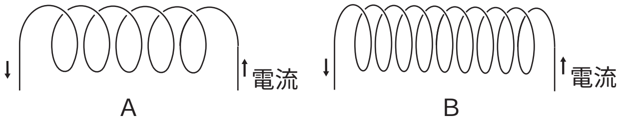
(3) コイルに流れる電流がつくる磁界を強くする方法として，誤っているものを次から選べ。
ア　コイルに流す電流を大きくする。
イ　コイルの温度を上げる。
ウ　コイルの巻数を多くする。
エ　コイルの中に鉄しんを入れる。

(4) 図1でコイルにBの方向に電流を流すとき，コイルの内側にできる磁界の向きは，右向きか左向きか。

(5) 図2のコイルの内側にできる磁界の向きは，右向きか左向きか。

図2


(6) 図3のコイルに流れる電流がつくる磁界が強いのはA，Bのどちらか。ただし，流れる電流の大きさは等しいものとする。

図3


電流が磁界から受ける力

ポイント　電流(でんりゅう)が磁界(じかい)から受ける力の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

①電流が磁界から受ける力の向きは，電流と磁界の向き **それぞれ** に対して **垂直** である。
└ 図1，図2①

②磁界の向きを逆にすると，力の **向き** が **逆** になる。
└ 図2②

③電流の向きを逆にすると，力の **向き** が **逆** になる。
└ 図2③

④コイルに流れる電流を大きくすると，力が **大きく** なる。
└ 図3

※コイルの巻数を増やしたり，磁力の強い磁石を使ったりしても力は大きくなる。

図1 電流・磁界・力の向き（フレミングの左手の法則）

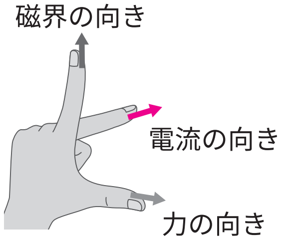


図2 電流が磁界から受ける力のようす

①電流，磁界，力の向きはそれぞれ垂直

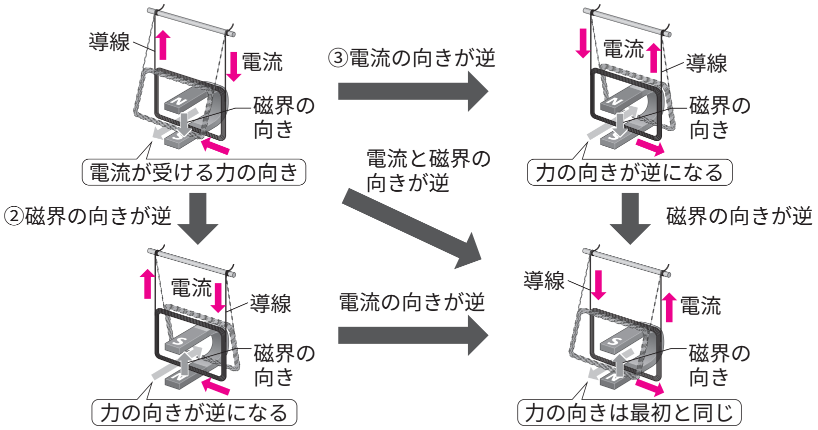
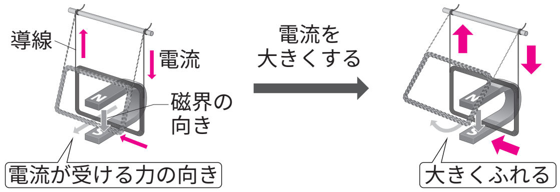


図3 コイルに流れる電流を大きくしたときのようす



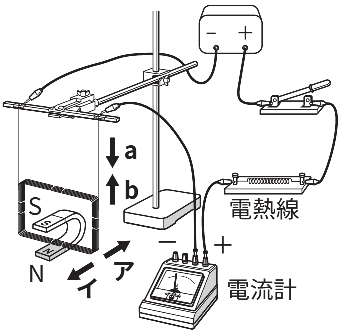
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 電流が磁界から受ける力の性質として誤っているものを次から選べ。
ア　電流が磁界から受ける力の向きは，電流と磁界の向きそれぞれに対して平行である。
イ　磁界の向きを逆にすると,力の向きも逆になる。
ウ　電流の向きを逆にすると,力の向きも逆になる。
エ　コイルに流れる電流を大きくすると，力が大きくなる。

(2) 図1のような装置でaの向きに電流を流したとき，コイルはア，イのどちらに動くか。

図1



(3) 図1のような装置でbの向きに電流を流したとき，コイルはア，イのどちらに動くか。

(4) 図1のような装置でaの向きに電流を流して，さらに磁石のN極とS極を逆にした。このとき，コイルはア，イのどちらに動くか。

(5) 図1のような装置でbの向きに電流を流して，さらに磁石のN極とS極を逆にした。このとき，コイルはア，イのどちらに動くか。

(6) 図1のような装置で流れる電流を大きくすると，コイルのふれ方は元と比べてどうなるか。

(7) 図1のような装置でコイルの巻数を多くすると，コイルのふれ方は元と比べてどうなるか。

モーターのしくみ

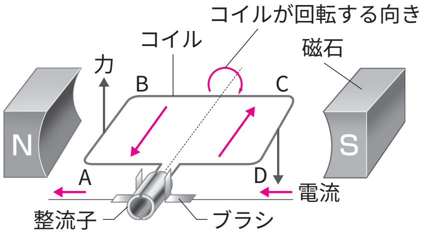
ポイント１　モーターのつくり

______にあてはまる語句を確認しましょう。

磁界（じかい）の中で電流（でんりゅう）が受ける力を利用して，コイルが連続的に回転するようにした装置を **モーター**（**電動機**（でんどうき））という。
└ 図1

モーターは，**整流子**（せいりゅうし）とブラシでコイルに流れる電流の向きを **切りかえる** ことで，コイルを連続的に同じ向きに回転させている。
└ 図1

図1　モーターの原理



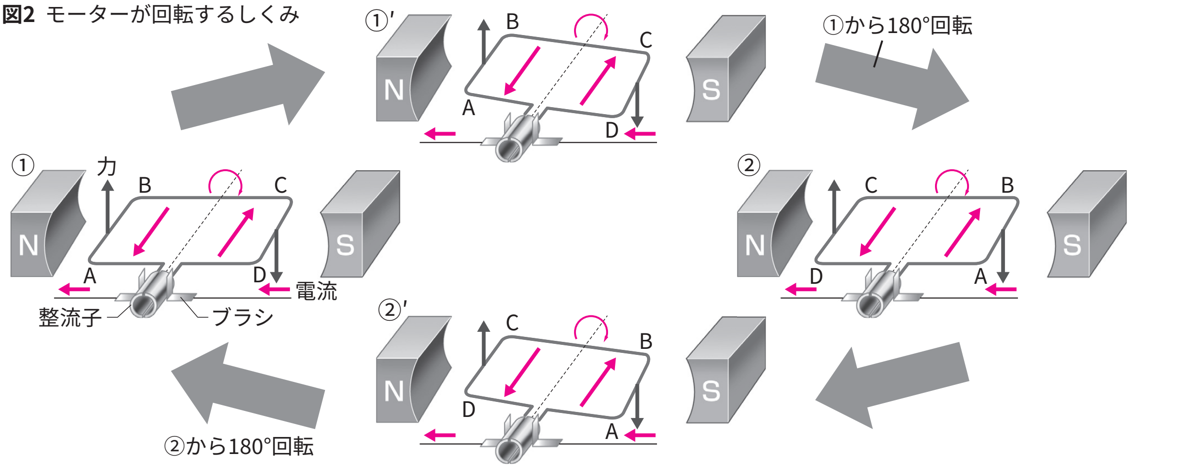
ポイント２　モーターが回転するしくみ

______にあてはまる語句を確認しましょう。

①磁石（じしゃく）の中のコイルに電流を流すと，B→Aを流れる電流は **上** 向きの力を受け，D→Cを流れる電流は **下** 向きの力を受けて，時計回りに回転する。
└ 図2①，①′

②180°回転すると，B→A,D→Cに流れる電流の向きが逆になる。
A→Bを流れる電流は **下** 向きの力を受け，C→Dを流れる電流は **上** 向きの力を受けて，時計回りに回転する。　※これによって，時計回りに回転を続ける。
└ 図2②，②′

図2　モーターが回転するしくみ



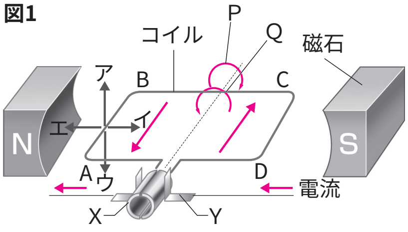
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 磁界の中で電流が受ける力を利用して，コイルが連続的に回転するようにした装置を何というか。

(2) 図1のようなモーターで，Xを何というか。

図1



(3) 図1のようなモーターで，Yを何というか。

(4) 次の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
モーターのコイルが同じ向きに回転を続けることができるのは，整流子とブラシによって，コイルが180°回転するごとに（　　）の向きが入れかわり，いつも同じ向きに力がはたらくからである。

(5) 図1のようなモーターで，AB間に流れる電流はア～エのどの向きに力を受けるか。

(6) 図1のようなモーターは，P，Qのどちら向きに回転するか。

(7) 図1のようなモーターで，電流の向きを逆にすると，P，Qのどちら向きに回転するか。

発電機のしくみ

ポイント１　電磁誘導と誘導電流

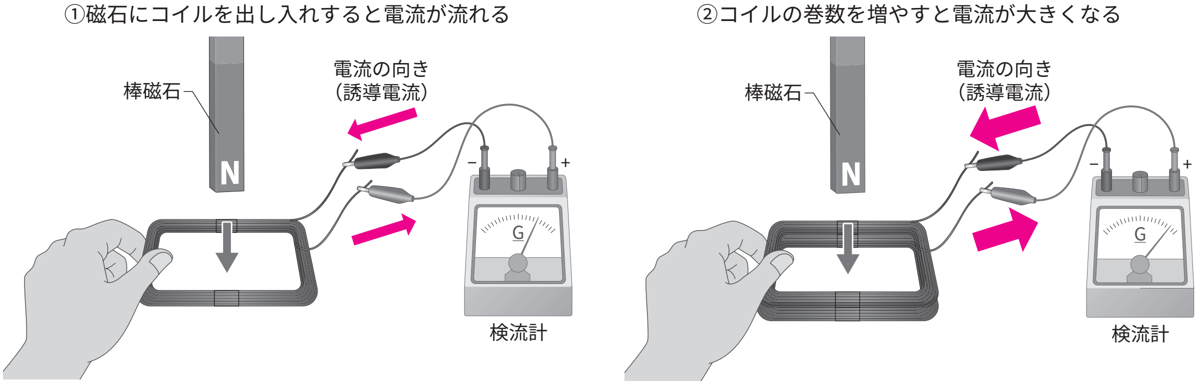
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

磁石をコイルに出し入れすると，
コイル内部の磁界が変化して＿電流＿が流れる。
└ 図1①

コイル内部の磁界が変化し，＿電圧＿が生じてコイルに
電流が流れる現象を＿電磁誘導＿という。
└ 図1①

電磁誘導によって生じる電流を＿誘導電流＿という。
└ 図1

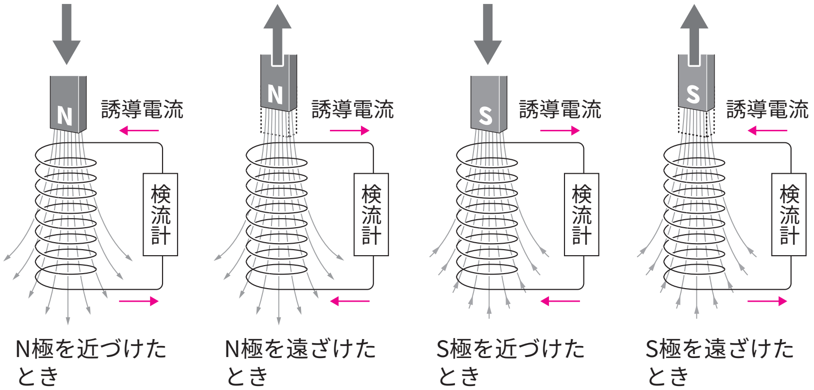
図1　電磁誘導と誘導電流のようす



磁石のN極とS極を逆にすると，＿逆＿向きの電流が流れる。
└ 図2

磁石を動かす速さを速くすると，＿大きな＿電流が流れる。
コイルの巻数を増やし同じように出し入れすると，
＿大きな＿電流が流れる。
└ 図1②

図2 磁界の変化と誘導電流の向き

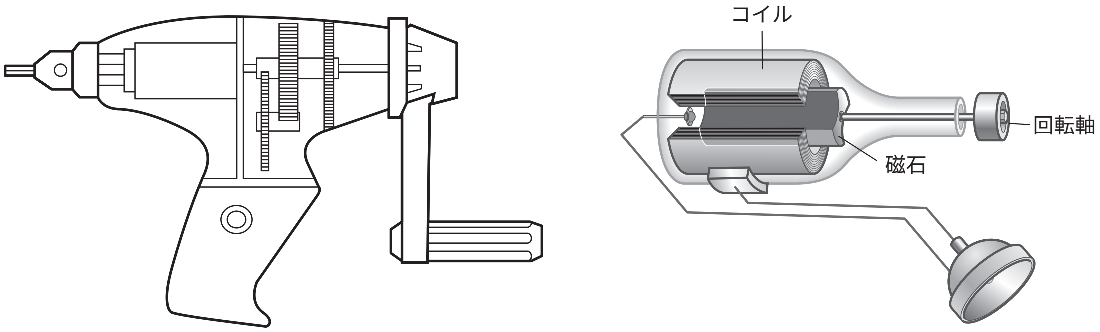


ポイント2　発電機（はつでんき）

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電磁誘導によって，電流をとり出す装置を **発電機** という。
└ 図3

図3 発電機の内部のしくみ



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 棒磁石をコイルに出し入れすると，コイルに電流が流れた。この現象を何というか。

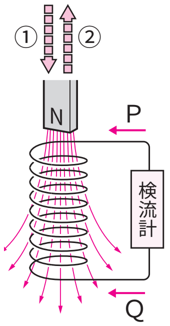
(2) 電磁誘導が起こるのは棒磁石を動かすことによって，コイル内部の何が変化したからか。

(3) コイル内部の磁界が変化すると，電流を流そうとする何が生じるか。

(4) 電磁誘導によって生じる電流を何というか。

(5) 図1で，棒磁石のN極を②の方向に動かしてコイルから遠ざけると，電流はQの向きに流れた。棒磁石のN極を①の方向に動かしてコイルに近づけると，電流はP，Qのどちらの向きに流れるか。

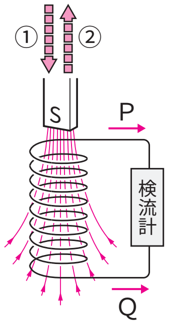
図1



(6) 図1で，棒磁石のN極を②の方向に動かしてコイルから遠ざけると，電流はQの向きに流れた。棒磁石をS極に変えて②の方向に動かしてコイルから遠ざけると，電流はP，Qのどちらの向きに流れるか。

(7) 図2で，棒磁石のS極を①の方向に動かしてコイルに近づけると，電流はPの向きに流れた。棒磁石のS極を②の方向に動かしてコイルから遠ざけると，P，Qのどちらの向きに流れるか。

図2



⑻ 図2で，棒磁石のS極を②の方向に動かしてコイルから遠ざけると，電流はQの向きに流れた。棒磁石をN極に変えて①の方向に動かしてコイルに近づけると，電流はP，Qのどちらの向きに流れるか。

⑼ 図2で，棒磁石をコイルにすばやく近づけると，元と比べて電流の大きさはどうなるか。

⑽ 図2で，コイルの巻数を増やすと，元と比べて電流の大きさはどうなるか。

⑾ 電磁誘導を利用して電流を取り出せるようにした装置を何というか。

直流と交流

ポイント1　直流と交流のちがい

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

乾電池から流れる電流のように，常に同じ向きに流れる電流を＿**直流**＿という。（図1）

コンセントから流れる電流のように，流れる向きが入れかわる電流を＿**交流**＿という。（図2）

交流の電流で，1秒間に波がくり返す回数を＿**周波数**＿という。

周波数の単位は＿**ヘルツ**＿〔記号：＿**Hz**＿〕を使う。

図1 直流の波形

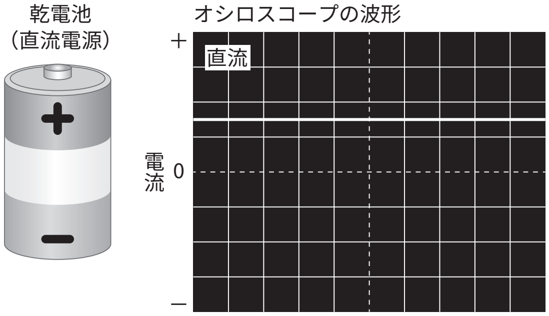
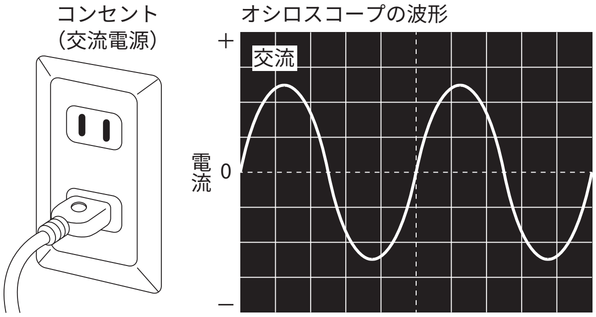


図2 交流の波形



ポイント2　発光ダイオードによる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

発光ダイオードは，＿**＋**＿極から電流が流れたときのみ光る。（図3）

図3 電流の向きと発光ダイオードのようす

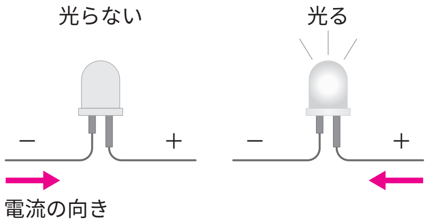


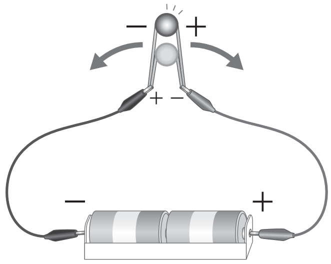
図4のように2つの発光ダイオードを接続して，乾電池（直流電源）につなぐと，

片方 の発光ダイオードだけが点灯する。

図5のように2つの発光ダイオードを接続して，交流電源につなぐと，

2個の発光ダイオードは **交互**（こうご） に点灯する。

図4 直流電源につないだ発光ダイオードのようす



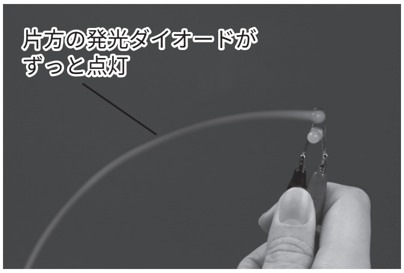
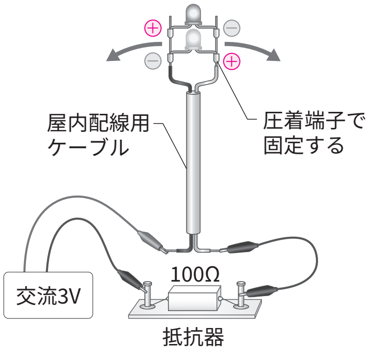
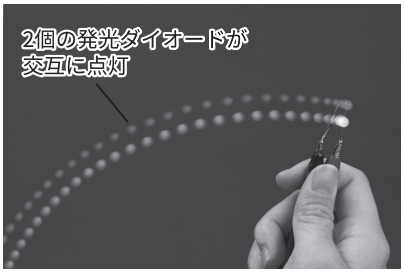


図5 交流電源につないだ発光ダイオードのようす





確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 常に同じ向きに流れる電流を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(2) 時間によって流れる向きが入れかわる電流を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(3) 交流の電流で1秒間に波がくり返す回数を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(4) 周波数の単位を記号で書け。 ＿＿＿＿＿＿

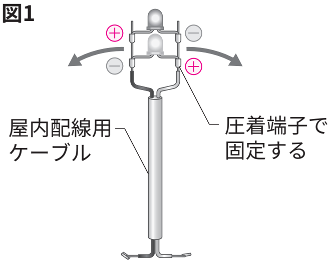
(5) 家庭用のコンセントの電流は直流か，交流か。 ＿＿＿＿＿＿

(6) 乾電池の電流は直流か，交流か。

(7) 発光ダイオードの－極から電流が流れたとき，発光ダイオードは点灯するか。

(8) 図1のような装置を乾電池につないだとき，発光ダイオードはどのように光るか。

図1



(9) 図1のような装置を交流電源につないだとき，発光ダイオードはどのように光るか。

炭酸水素ナトリウムの分解

ポイント 1　炭酸水素ナトリウムの加熱

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験方法

①炭酸水素ナトリウムを試験管に入れ，
　ガスバーナーで加熱する。
　└ 図1

②加熱後に発生した物質の性質を調べる。

図1 炭酸水素ナトリウムを加熱する実験

■注意点

試験管の口を＿下げて＿加熱する。
└ 図1

↓

理由：加熱によって生じた液体が逆流して試験管が＿割れる＿のを防ぐため。

初めに出てくる試験管1本分の気体は＿集めない＿。

↓

理由：初めに出てくる気体には，試験管にもとから入っている＿空気＿がふくまれているため。

ガラス管を水から＿抜いてから＿ガスバーナーの火を消す。

↓

理由：水槽（すいそう）の水が熱した試験管に＿逆流する＿のを防ぐため。

■加熱後に発生した気体と液体の性質

発生した気体に石灰水（せっかいすい）を入れてふると＿白く＿にごる。└ 図2

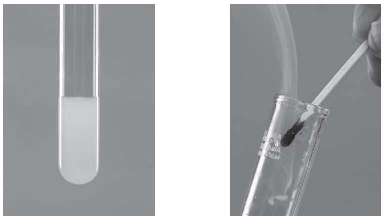
→発生した気体は＿二酸化炭素＿である。
└ 図2

発生した液体に青色の塩化コバルト紙をつけると＿桃（もも）＿色（＿赤＿色）に変化する。└ 図3

→試験管の内側についた液体は＿水＿である。
└ 図3

図2 二酸化炭素の発生の確認方法

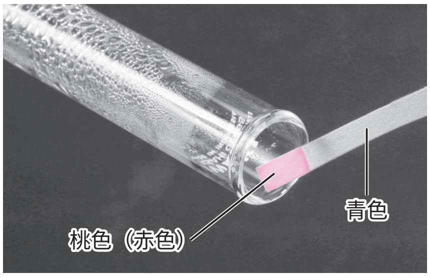
石灰水を入れてふる　　火をつけたマッチを入れる



石灰水が白くにごる。　マッチの火が消える。

図3 水の発生の確認方法

液体に塩化コバルト紙をつけると，桃色（赤色）になる



ポイント2 加熱前後の固体の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

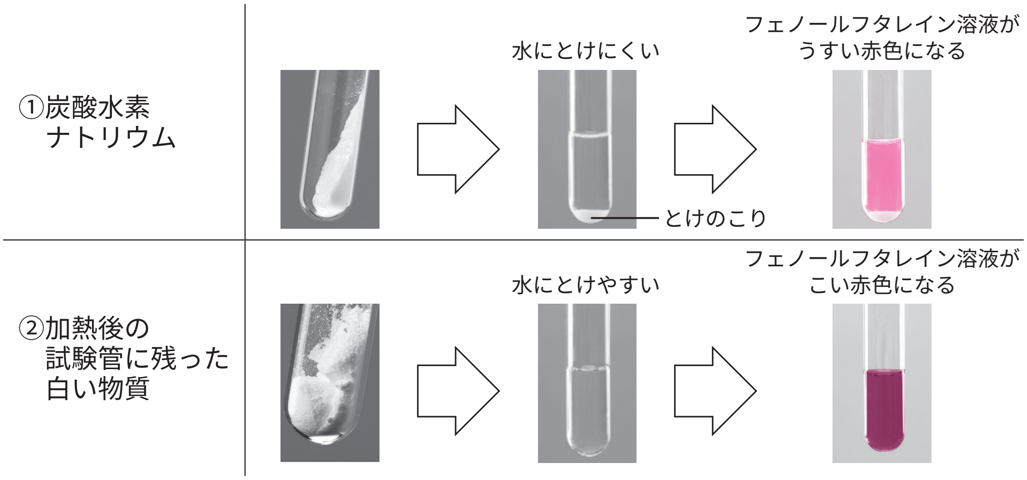
■加熱前後の固体の性質

炭酸水素ナトリウムは，水に**とけにくく**，水溶液（すいようえき）は**弱いアルカリ**性である。（図4①）

加熱後の試験管に残った物質は，水に**とけやすく**，水溶液は**強いアルカリ**性である。（図4②）

→試験管に残った固体は**炭酸ナトリウム**である。（図5）

図4 加熱前後の固体の性質

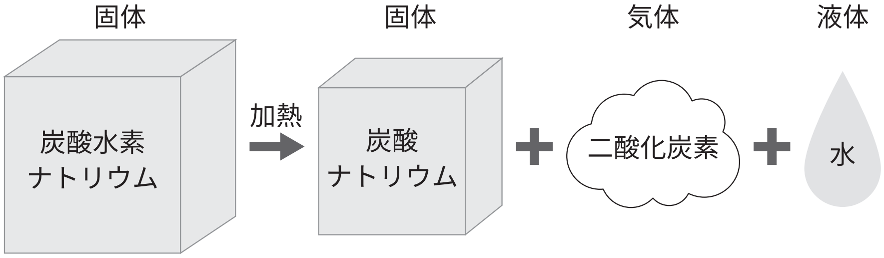


■加熱前後の物質の変化

炭酸水素ナトリウムは加熱によって，

炭酸ナトリウム（固体）・**二酸化炭素**（気体）・**水**（液体）に分かれた。 └図5

図5 炭酸水素ナトリウムの変化



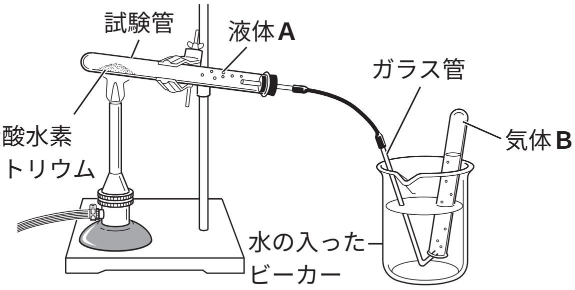
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　炭酸水素ナトリウムは何色の固体か。 ＿＿＿＿＿＿

(2)　炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱して発生した気体Bを石灰水に通したら，石灰水はどのように変化するか。 ＿＿＿＿＿＿

図1
炭酸水素ナトリウムの加熱の実験



(3)　炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱して発生した気体Bは何か。 ＿＿＿＿＿＿

(4)　炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱した後の試験管の口についた液体Aに青色の塩化コバルト紙を近づけると，何色に変わるか。 ＿＿＿＿＿＿

(5) 炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱した後の試験管の口についた液体Aは何か。

(6) 炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱し，気体Bが発生しなくなった後に残った固体は何か。

(7) (6)の物質は何色か。

(8) 炭酸水素ナトリウムと，炭酸ナトリウムではどちらがより水にとけやすいか。

(9) 炭酸水素ナトリウムと，炭酸ナトリウムで，水にとけるとより強いアルカリ性を示すのはどちらか。

(10) 炭酸水素ナトリウムの水溶液と，炭酸ナトリウムの水溶液では，フェノールフタレイン溶液を加えたときにこい赤色になるのはどちらか。

(11) 次の文は，炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱したとき，試験管の口を下げて加熱する理由について記述したものである。ア，イにあてはまる正しい言葉を答えよ。
　加熱によって生じた液体が（　ア　）して試験管が（　イ　）のを防ぐため。

(12) 次の文は，炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱し，初めに出てくる気体を試験管1本分程度集めない理由について記述したものである。（　　）にあてはまる正しい言葉を答えよ。
　最初に出てくる気体には試験管にもとから入っていた（　　）がふくまれているから。

(13) 炭酸水素ナトリウムを図1のように加熱した後，ガスバーナーの火を消す前にガラス管を水から抜くのはなぜか。以下から正しいものを選べ。
ア　試験管内の液体が蒸発しないようにするため。
イ　ビーカーの水が加熱した試験管に逆流しないようにするため。
ウ　加熱後の試験管に残った物質がビーカーの水に入らないようにするため。

酸化銀の分解

ポイント1　酸化銀の加熱

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験方法

①酸化銀を試験管に入れて，ガスバーナーで加熱する。

②加熱後に発生した物質の性質を調べる。

■酸化銀の性質

酸化銀は＿黒＿色の物質である。（図1）

酸化銀は電気を＿通さない＿。（図2）

■加熱後に発生した物質の性質

発生した気体を集めた試験管に，

火のついた線香を入れると＿激しく燃える＿。（図3）

→発生した気体は＿酸素＿である。（図3）

試験管に残った物質は＿銀＿である。（図3）

酸化銀を加熱すると＿銀＿と＿酸素＿に分かれる。（図3）

図1 酸化銀の熱分解

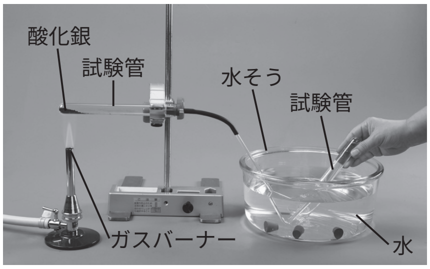


図2 酸化銀に電気が流れないようす

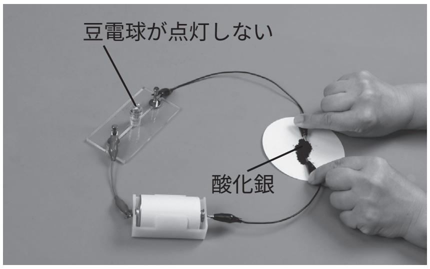
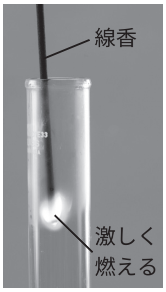
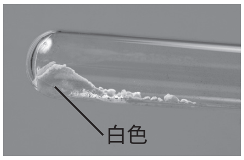


図3 酸化銀の分解後にできる物質

酸素



銀



ポイント 2　化学変化(かがくへんか)と分解(ぶんかい)

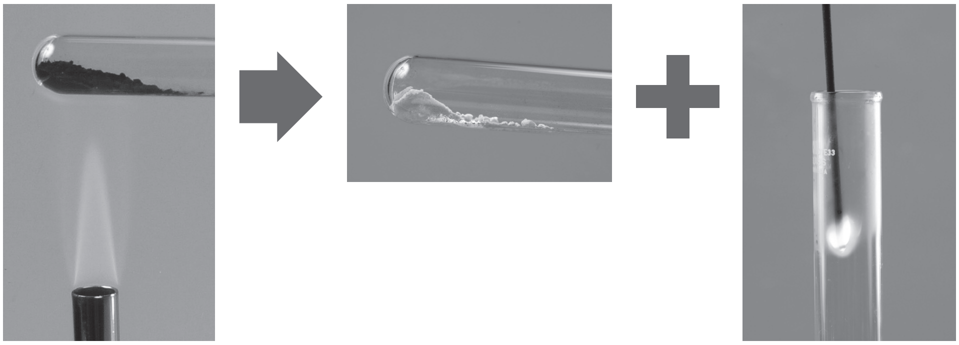
______にあてはまる語句を確認しましょう。

もとの物質とちがう物質ができる変化を__化学変化__（__化学反応(かがくはんのう)__）という。

1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を__分解__という。（図4）

加熱による分解を__熱分解(ねつぶんかい)__という。（図4）

図4 分解（例：酸化銀の熱分解）



確認テスト

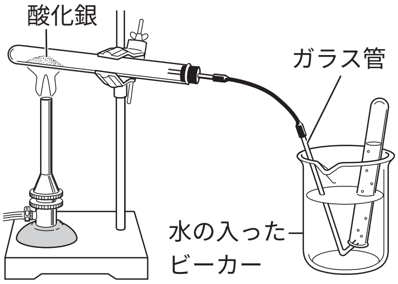
次の問いに答えなさい。

(1)　酸化銀は何色の固体か。 ______

(2)　酸化銀は電気を通すか。 ______

(3)　図1のように酸化銀を加熱し，発生した気体を試験管に集め，火のついた線香を入れるとどうなるか。 ______

図1　酸化銀の加熱の実験



⑷　酸化銀を加熱することで，発生する気体は何か。

⑸　図1のように酸化銀を加熱し，気体の発生が終わった後，試験管に残った固体は何色か。

⑹　図1のようにして酸化銀を加熱し，気体の発生が終わった後，試験管に残った物質に見られた性質として正しいものは次のうちどれか。
ア　火をつけると燃えて炭になる。
イ　たたくとうすく広がる。
ウ　磁石によく引き寄せられる。
エ　水によくとけ，その水溶液はアルカリ性を示す。

⑺　酸化銀を加熱すると，何と何に分解されるか。

⑻　もとの物質とはちがう別の物質ができる変化を何というか。

⑼　1種類の物質が2種類以上の物質に分かれる化学変化を何というか。

⑽　物質を加熱して，1種類の物質を2種類以上の物質に分解することを何というか。

水の電気分解

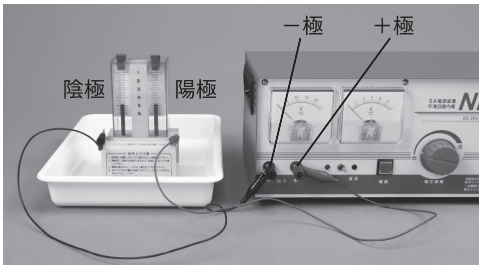
ポイント 1 簡易型電気分解装置の使い方

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

電源装置の＋極につないだ電極を **陽極**（ようきょく） という。（図1）

電源装置の－極につないだ電極を **陰極**（いんきょく） という。（図1）

図1 電気分解装置



ポイント 2 水の電気分解

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■注意点

電流を流しやすくするため，

水に **水酸化ナトリウム** を少量とかす。

■陰極と陽極に発生した気体

陰極に発生した気体に，火のついたマッチを近づけると **音を立てて燃える** 。

→陰極に発生した気体は **水素** である。（図2）

陽極に発生した気体に，火のついた線香を入れると **激しく燃える** 。

→陽極に発生した気体は **酸素** である。（図3）

陰極に発生する気体と陽極に発生する気体の体積の比は

2 ： **1** になる。（図4）

図2 陰極で発生した気体にマッチの火を近づけたようす

図3 陽極で発生した気体に線香の火を入れたようす

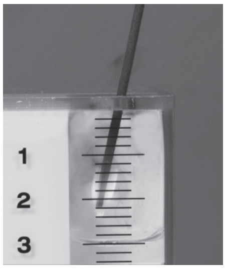
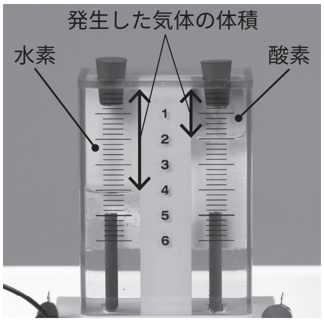


図4 水の電気分解



■電気分解とは

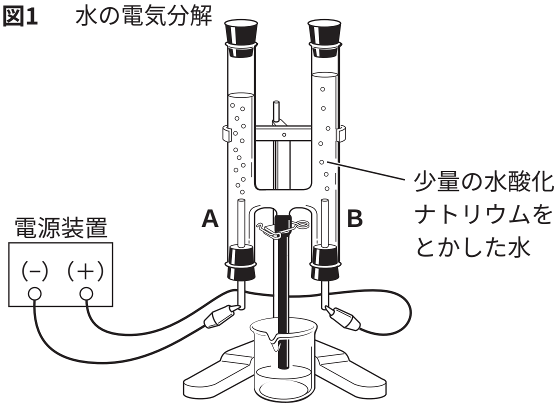
電流を流して物質を分解することを **電気分解** という。
└ 図1

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1の，A，Bの電極の名称を答えなさい。

図1　水の電気分解



(2) 水を電気分解するときに，少量の水酸化ナトリウムをとかすのはなぜか。

(3) 図1のAに発生する気体は何か。

(4) 図1のBに発生する気体は何か。

(5) 火のついた線香を入れたとき，線香が炎をあげて燃えるのは，Aに発生する気体とBに発生する気体のどちらか。

(6) 図1の実験で発生する水素と酸素の体積比は何：何か。

(7) 物質に電流を流して分解することを何というか。

原子

ポイント1　原子（げんし）とは

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

物質をつくる最小の単位である粒子（りゅうし）を＿**原子**＿という。
└ 図1，表1

図1 原子のイメージ

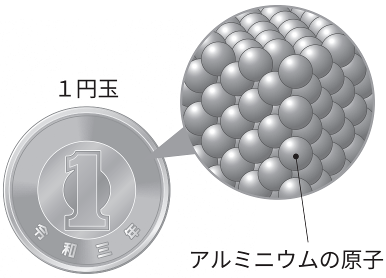


表1 代表的な原子の種類

水素	ナトリウム
ヘリウム	マグネシウム
炭素	アルミニウム
窒素	カリウム
酸素	カルシウム
硫黄	鉄
塩素	銅
ケイ素	亜鉛
ネオン	金
アルゴン	銀

ポイント2　原子の性質

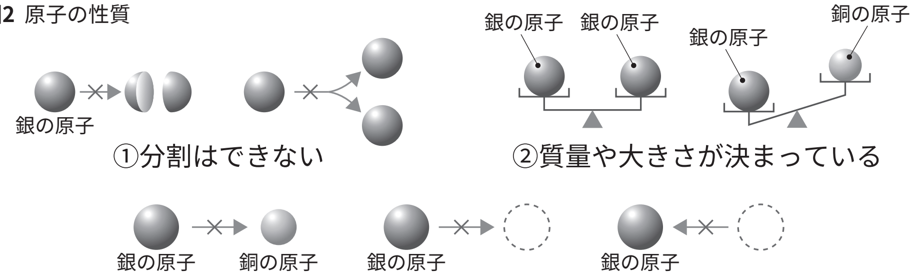
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

①原子は化学変化によって，それ以上分割（ぶんかつ）することが＿**できない**＿。
└ 図2①

②原子の種類によって＿**質量**＿や＿**大きさ**＿が決まっている。
└ 図2②

③原子は化学変化によって，＿**ほかの種類**＿の原子になったり，
なくなったり，新しくできたりすることは＿**ない**＿。
└ 図2③

図2 原子の性質



③ほかの種類の原子になったり，なくなったり，新しくできたりしない

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) それ以上分割することができない，物質をつくる最小の単位である粒子を何というか。

(2) 原子は種類によって，大きさは決まっているか。

(3) 化学変化によって，原子はほかの種類の物質に変化するか。

(4) 原子は,化学変化によって分割することはできるか。

(5) 原子の質量について，次のうち，正しく述べているのはどれか。
ア　原子の種類に関わらずすべて同じ質量である。
イ　原子の種類によって決まった質量になっている。
ウ　化学変化によって質量が変化するので定まっていない。

(6) 原子を化学変化によって新しくつくることはできるか。

元素と元素記号

ポイント　さまざまな元素と元素記号

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

物質を構成する原子の種類を＿元素＿という。
└ 表1

アルファベット１文字や２文字の記号で元素を表したものを＿元素記号＿という。
└ 表1

表1 元素と元素記号

元素	元素記号	元素	元素記号
水素	H	ナトリウム	Na
ヘリウム	He	マグネシウム	Mg
炭素	C	アルミニウム	Al
窒素	N	カリウム	K
酸素	O	カルシウム	Ca
硫黄	S	鉄	Fe
塩素	Cl	銅	Cu
ケイ素	Si	亜鉛	Zn
ネオン	Ne	金	Au
アルゴン	Ar	銀	Ag

元素を整理した表を **周期表**（**元素の周期表**）という。

└ 図1

図1 周期表

縦の列：族

横の行：周期

周期＼族	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	57-71 La-Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89-103 Ac-Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn						

57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　原子の種類のことを何というか。　＿＿＿＿

(2)　原子の種類をアルファベット1文字や2文字で表した記号を何というか。　＿＿＿＿

(3)　原子に，その構造をもとに原子番号をつけ，原子番号の順に，性質の似た原子が縦に並ぶように整理して配置した表を何というか。　＿＿＿＿

(4)　酸素の元素記号は何か。　＿＿＿＿

(5)　鉄の元素記号は何か。　＿＿＿＿

(6)　マグネシウムの元素記号は何か。　＿＿＿＿

⑺ 銅の元素記号は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑻ 塩素の元素記号は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑼ 銀の元素記号は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑽ カルシウムの元素記号は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑾ Hは何の元素記号か。 ＿＿＿＿＿＿

⑿ Cは何の元素記号か。 ＿＿＿＿＿＿

⒀ Alは何の元素記号か。 ＿＿＿＿＿＿

⒁ Sは何の元素記号か。 ＿＿＿＿＿＿

⒂ Naは何の元素記号か。 ＿＿＿＿＿＿

分子

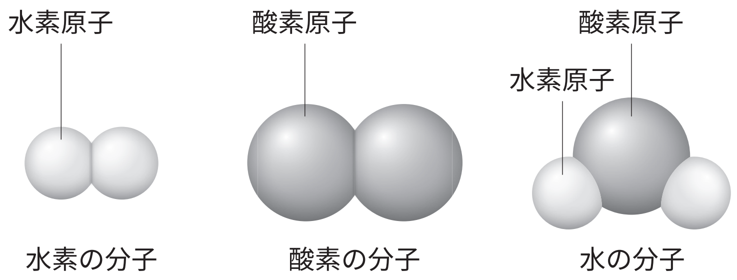
ポイント 分子とは

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

原子がいくつか結びついている粒子を＿**分子**＿という。
└ 図1

分子は物質の性質を示す＿**最小単位**＿の粒子である。

図1 分子のモデル



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) いくつかの原子が結びついてできた粒子を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(2) 物質の性質を示す最小単位の粒子は何か。 ＿＿＿＿＿＿

(3) ○を水素原子のモデルだとすると，水素分子のモデルはどのように表されるか。 ＿＿＿＿＿＿

(4) ◎を酸素原子のモデルだとすると，酸素分子のモデルはどのように表されるか。 ＿＿＿＿＿＿

(5) ●を炭素原子，◎を酸素原子のモデルだとすると，二酸化炭素分子のモデルはどのように表されるか。 ＿＿＿＿＿＿

(6) ○を水素原子，◎を酸素原子のモデルだとすると，水分子のモデルはどのように表されるか。 ＿＿＿＿＿＿

化学式

ポイント　化学式(かがくしき)の表し方

______にあてはまる語句を確認しましょう。

■化学式のつくり方

元素記号(げんそきごう)を使って物質を表したものを

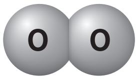
化学式　という。
└ 図1

分子(ぶんし)を構成する　**元素**(げんそ)　と，その原子の数を

まとめた　**小さい数字**　で表す。
└ 表1

図1 化学式のつくり方

分子のモデル　　元素記号　　化学式

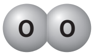
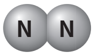
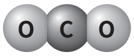
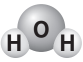
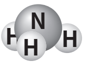


→ O　O → **O_2**

酸素分子

■分子をつくる物質の化学式

表1 分子の表し方

	水素分子	酸素分子	窒素(ちっそ)分子	二酸化炭素分子	水分子	アンモニア分子	塩化水素分子
化学式で表す	**H_2**	**O_2**	**N_2**	**CO_2**	**H_2O**	**NH_3**	**HCl**
分子のモデルで表す							

■分子(ぶんし)をつくらない物質の化学式

1種類の元素からなる物質は，

元素記号　で表す。
└ 図2

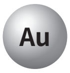
複数の元素からなる物質は，

物質をつくる原子の数の比を

元素記号　と　**数字**　で表す。
└ 図3

図2 1種類の元素からなる物質

金　**Au**



銀　**Ag**

銅　**Cu**

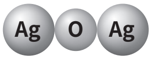
鉄　**Fe**

アルミニウム　**Al**

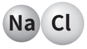
マグネシウム　**Mg**

図3 複数の元素からなる物質の化学式

酸化銀　**Ag_2O**



塩化ナトリウム　**NaCl**



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 物質を元素記号を使って表したものを何というか。

(2) 物質を化学式で表すとき，物質を構成する原子が複数ある場合はその数をどのように表すか。
ア　大きい数字で物質の元素記号の前に書く。
イ　大きい数字で物質の元素記号の後に書く。
ウ　小さい数字で物質の元素記号の前に書く。
エ　小さい数字で物質の元素記号の後に書く。

(3) ◎◎は酸素分子のモデルである。酸素分子を化学式で表せ。

(4) マグネシウムはたくさんのマグネシウム原子が集まってできている。マグネシウムを化学式で表せ。

(5) 水の分子は水素原子2個と酸素原子1個が結びついてできている。水の分子を表す化学式を書け。

(6) アンモニアの化学式はNH_3である。アンモニアの分子1個には窒素原子が何個あるか。

(7) アンモニアの化学式はNH_3である。アンモニアの分子1個には，水素原子が何個あるか。

(8) 塩化ナトリウムの化学式はNaCl である。塩化ナトリウムにふくまれるナトリウム原子と塩素原子の数の比は何対何か。

単体と化合物

ポイント 1　単体と化合物

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

1種類の元素からできている物質を **単体** という。
└ 図1

2種類以上の元素からできている物質を **化合物** という。
└ 図2

図1 単体の例

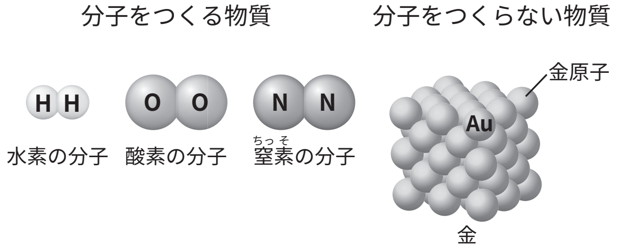
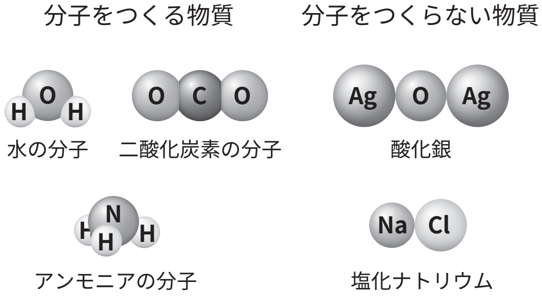


図2 化合物の例



ポイント 2　物質の分類

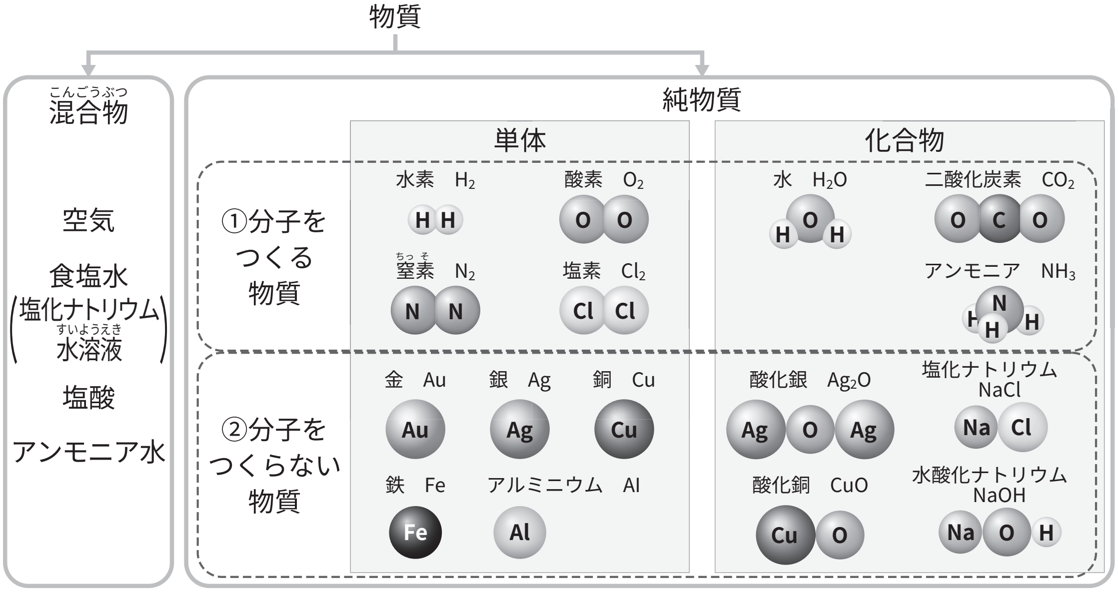
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

純物質は，次のように分けられる。

・分子をつくる（表1①）
- **単体** （1種類の元素からなる）
- **化合物** （2種類以上の元素からなる）

・分子をつくらない（表1②）
- **単体** （1種類の元素からなる）
- **化合物** （2種類以上の元素からなる）

表1 物質の分類



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　1種類の元素だけでできている物質を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(2)　2種類以上の物質がふくまれているものを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(3)　2種類以上の元素でできている物質を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(4)　窒素は，混合物，化合物，単体のいずれに分類されるか。　＿＿＿＿＿＿

(5)　酸化銀は，混合物，化合物，単体のいずれに分類されるか。　＿＿＿＿＿＿

(6)　空気は，混合物，化合物，単体のいずれに分類されるか。　＿＿＿＿＿＿

(7)　酸素，二酸化炭素，塩化ナトリウム，銅のうち，分子をつくる単体はどれか。　＿＿＿＿＿＿

⑻　酸素，二酸化炭素，塩化ナトリウム，銅のうち，分子をつくる化合物はどれか。　＿＿＿＿＿＿

⑼　酸素，二酸化炭素，塩化ナトリウム，銅のうち，分子をつくらない単体はどれか。　＿＿＿＿＿＿

⑽　酸素，二酸化炭素，塩化ナトリウム，銅のうち，分子をつくらない化合物はどれか。　＿＿＿＿＿＿

第14講・化学変化

鉄と硫黄の化学変化

ポイント１　鉄と硫黄（いおう）の加熱

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①鉄と硫黄の混合物を試験管に入れて加熱する。（図1）

②加熱後の物質の性質を調べる。

■実験結果

鉄と硫黄の混合物を加熱すると，加熱をやめても（図1）反応が＿**続く**＿（図2）。

反応後に＿**黒い**＿物質ができる。

→加熱後にできた物質は，＿**硫化鉄**（りゅうかてつ）＿（図3）である。

図1 鉄と硫黄の混合物の加熱

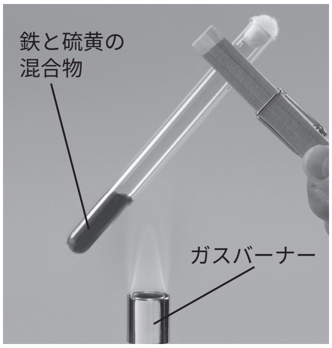
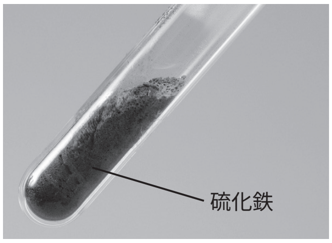


図2 鉄と硫黄の反応

図3 硫化鉄



ポイント２　反応前後の物質の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■物質に磁石を近づける

鉄と硫黄の混合物の中の鉄は，磁石に＿**つく**＿。

加熱後の物質は，磁石に＿**つかない**＿。

■物質と塩酸の反応

鉄と硫黄の混合物に塩酸を加えると，**においのない気体**が発生する。

鉄と硫黄の混合物に塩酸を加えて発生した気体は，**水素**である。

加熱後の物質に塩酸を加えると，**卵のくさったような**におい（**腐卵臭**(ふらんしゅう)）のある気体が発生する。

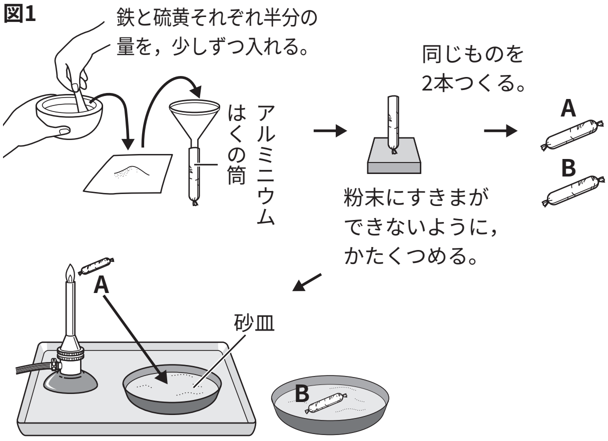
→加熱後の物質にうすい塩酸を加えると，**硫化水素**(りゅうかすいそ)が発生する。

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　図1のように鉄と硫黄を混合したものを加熱し，反応が始まった後，加熱をやめるとどうなるか。
ア　反応が終了する。　　イ　反応が続く。　＿＿＿＿＿＿＿＿

図1



(2)　図1で，鉄と硫黄を混合して加熱し，すべて反応させたAと鉄と硫黄を混合しただけのBでは，磁石につくのはどちらか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

(3)　図1のA，Bで，うすい塩酸を加えたときに腐卵臭（卵のくさったようなにおい）のする気体が発生するのはどちらか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

(4)　図1のAにうすい塩酸を加えて発生した気体は何か。　＿＿＿＿＿＿＿＿

(5)　図1のBにうすい塩酸を加えて発生した気体は何か。　＿＿＿＿＿＿＿＿

⑹　図1のAで，鉄と硫黄が結びついてできた物質は何か。

⑺　図1のAで，鉄と硫黄が結びついてできた物質は何色か。

化学反応式のつくり方

ポイント1　化学反応式とは

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

化学式を組み合わせて化学変化のようすを表したものを＿化学反応式＿という。
└ 図1，2

図1 鉄と硫黄の反応

$Fe + S \longrightarrow FeS$

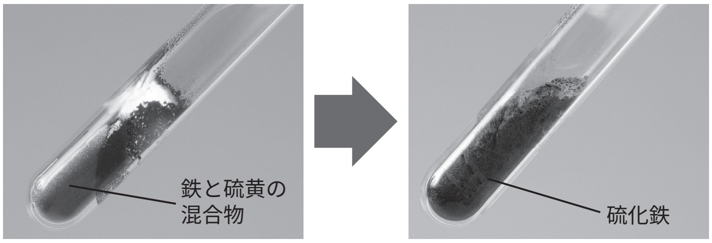
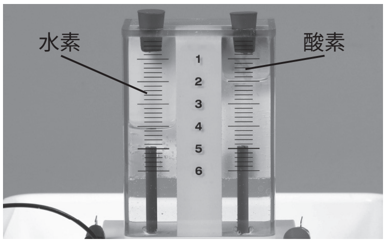


図2 水の電気分解

$2H_2O \longrightarrow 2H_2 + O_2$



ポイント2　原子のモデルで化学反応式をつくる

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■水の電気分解の化学反応式

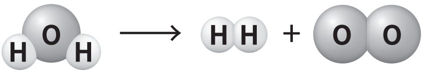
①化学変化を＿物質名＿で表す。

水　⟶　水素　＋　酸素

②物質名を＿化学式＿で表す。

$H_2O \longrightarrow H_2 + O_2$

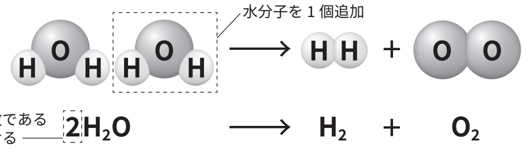
③化学式を＿分子＿のモデルにする。



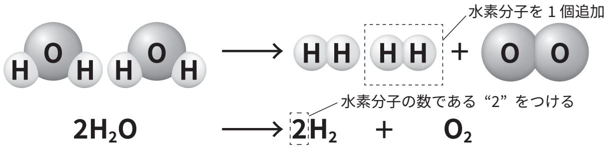
④矢印の左右で＿原子＿の数が等しいか調べる。

→矢印の左側に酸素原子が1個たりない。

⑤矢印の左側（原子の数が少ない方）に＿水＿分子を追加し，
分子の数を表す＿数字＿を化学式の前につける。



⑥矢印の右側（原子の数が少ない方）に＿水素＿分子を追加し，
分子の数を表す＿数字＿を化学式の前につける。



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　化学変化のようすを化学式を使って表したものを何というか。　＿＿＿＿

(2)　化学変化の前後で，原子の種類や数は変化するか。　＿＿＿＿

(3)　次の化学反応式で，反応前と反応後で，数が合っていない原子は何か。元素記号で答えよ。

$H_2O \rightarrow H_2 + O_2$　＿＿＿＿

(4)　(3)で数が合っていない原子の数を合わせるためには，何を加えたらよいか。化学式で答えよ。　＿＿＿＿

(5)　(4)の分子を加えたとき，数が合わなくなる原子は何か。元素記号で答えよ。　＿＿＿＿

(6)　(5)で数が合っていない原子の数を合わせるためには，何を加えればよいか。化学式で答えよ。　＿＿＿＿

(7)　水の電気分解の化学反応式を書け。　＿＿＿＿

さまざまな化学反応式

ポイント　さまざまな化学反応式（かがくはんのうしき）の表し方

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

①化学変化を＿**物質名**＿で表す。

②物質名を＿**化学式**（かがくしき）＿で表す。

③矢印の左右で＿**原子**（げんし）＿の数が等しいか調べる。

④矢印の左右で原子の数が等しくなるように，＿**少ない方**＿の化学式の数を増やし合わせる。

└ 図1

図1　さまざまな化学反応式

炭素の燃焼（ねんしょう）

$C + O_2 \longrightarrow CO_2$

炭酸水素ナトリウムの熱分解

$2NaHCO_3 \longrightarrow Na_2CO_3 + H_2O + CO_2$

酸化銀の熱分解

$2Ag_2O \longrightarrow 4Ag + O_2$

銅の酸化

$2Cu + O_2 \longrightarrow 2CuO$

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 炭素の燃焼を表した化学反応式を書け。

(2) 酸化銀の分解を表した化学反応式を書け。

(3) 炭酸水素ナトリウムの分解を表した化学反応式を書け。

(4) 銅の酸化を表した化学反応式を書け。

(5) 水素と酸素の燃焼を表した化学反応式を書け。

第16講・酸化

金属の酸化

ポイント 1　鉄を加熱する実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

鉄を加熱した後の物質の質量は＿**増える**＿。
（鉄を加熱した → 図1、増える → 図2）

鉄を加熱した後の物質は電気を＿**通さない**＿。

鉄に塩酸を加えると＿**水素**＿が発生するが，加熱後の物質に塩酸を加えても気体は＿**発生しない**＿。
（発生する → 図3、発生しない → 図4）

鉄を燃焼させると＿**酸素**＿と結びついて＿**酸化鉄**（さんかてつ）＿になる。

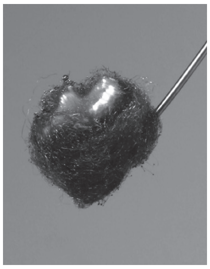


図1 鉄の加熱

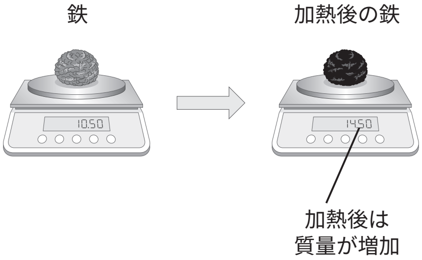


図2 鉄の加熱前後の質量変化

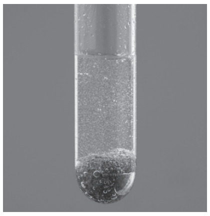


図3 鉄に塩酸を加えたときに水素が発生するようす

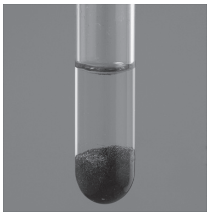


図4 加熱後の鉄に塩酸を加えたようす

ポイント 2　酸化（さんか）と燃焼（ねんしょう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

物質が酸素と結びつくことを＿**酸化**＿という。

酸化してできた物質を＿**酸化物**（さんかぶつ）＿という。

例：酸化銅，酸化マグネシウム
（酸化銅 → 図6、酸化マグネシウム → 図8）

熱や光を出す激しい酸化を＿**燃焼**＿という。
（燃焼 → 図7）

図5 銅

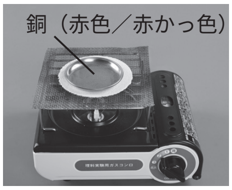


図6 酸化銅

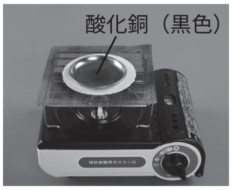


図7 マグネシウムの燃焼

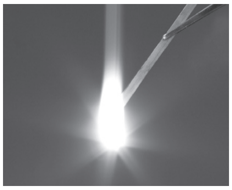


図8 酸化マグネシウム

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 鉄を燃やすと何ができるか。　＿＿＿＿＿

(2) 鉄を燃やした後の物質の質量は，どうなるか。　＿＿＿＿＿

(3) 鉄を燃やすとできる物質は鉄の性質をもっているといえるか。　＿＿＿＿＿

(4) 物質が酸素と結びつく化学変化を何というか。　＿＿＿＿＿

(5) 酸化してできた物質を何というか。　＿＿＿＿＿

(6) 光や熱を出す激しい酸化を何というか。　＿＿＿＿＿

(7) 空気中で銅を加熱したときにできる物質は何か。　＿＿＿＿＿

(8) 空気中で銅を加熱したときにできる物質は何色か。　＿＿＿＿＿

(9) マグネシウムが燃焼してできる物質は何か。　＿＿＿＿＿

(10) マグネシウムが燃焼してできる物質は何色か。　＿＿＿＿＿

金属以外の物質の酸化

ポイント１　炭素と水素の酸化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

炭素を燃やすと，酸化して＿**二酸化炭素**＿が発生する。（└ 図1）

水素と酸素の混合気体に点火すると，
水素が酸化して＿**水**＿ができる。（└ 図2，3）

図1 炭素が燃えるときの反応

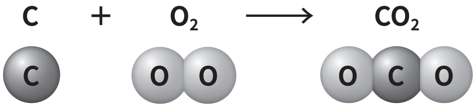


図2 水素と酸素の混合気体が燃えるようす

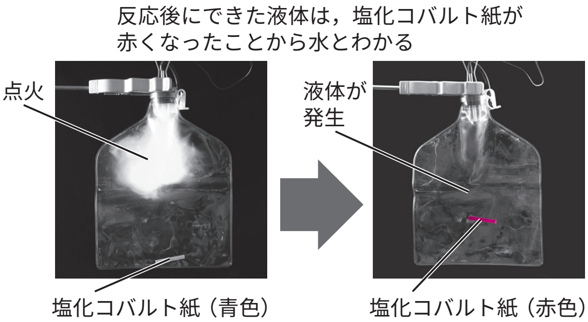
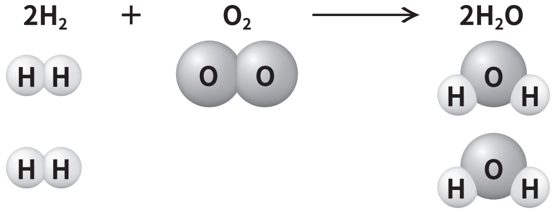


図3 水素と酸素の反応



ポイント２　有機物（ゆうきぶつ）の燃焼（ねんしょう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

有機物が燃焼すると，＿**二酸化炭素**＿と＿**水**＿ができる。（└ 図4）

有機物には，＿**炭素**＿と＿**水素**＿がふくまれている。（└ 図5）
└ 例：ロウ，エタノール，メタン，プロパン

図4 有機物の燃焼

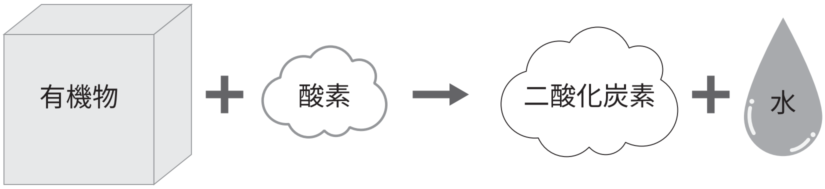
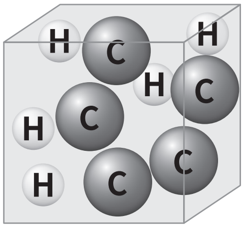


図5 有機物のイメージ



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 炭素を燃やすと発生する気体は何か。 ＿＿＿＿

(2) 炭素を燃やしてできる物質の化学式を書け。 ＿＿＿＿

(3) 水素と酸素の混合気体に点火すると何ができるか。 ＿＿＿＿

(4) 水素が燃えるとできる物質の化学式を書け。 ＿＿＿＿

(5) 有機物が燃えるとできる物質を2つ答えよ。 ＿＿＿＿

(6) 有機物が燃焼すると水と二酸化炭素ができることから，有機物には炭素と何がふくまれていることがわかるか。 ＿＿＿＿

物質の還元

ポイント1 酸化銅と炭素の混合物(こんごうぶつ)の加熱

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

試験管の口を＿**下げて**＿加熱する。（図1①）

↓

理由：加熱によって生じた液体が逆流して試験管が＿**割れる**＿のを防ぐため。

加熱して発生した気体によって，石灰水(せっかいすい)が＿**白く**＿にごる。（図1②）

→＿**二酸化炭素**＿が発生。

気体の発生が止まったらガラス管を石灰水から＿**とり出す**＿。（図1③）

↓

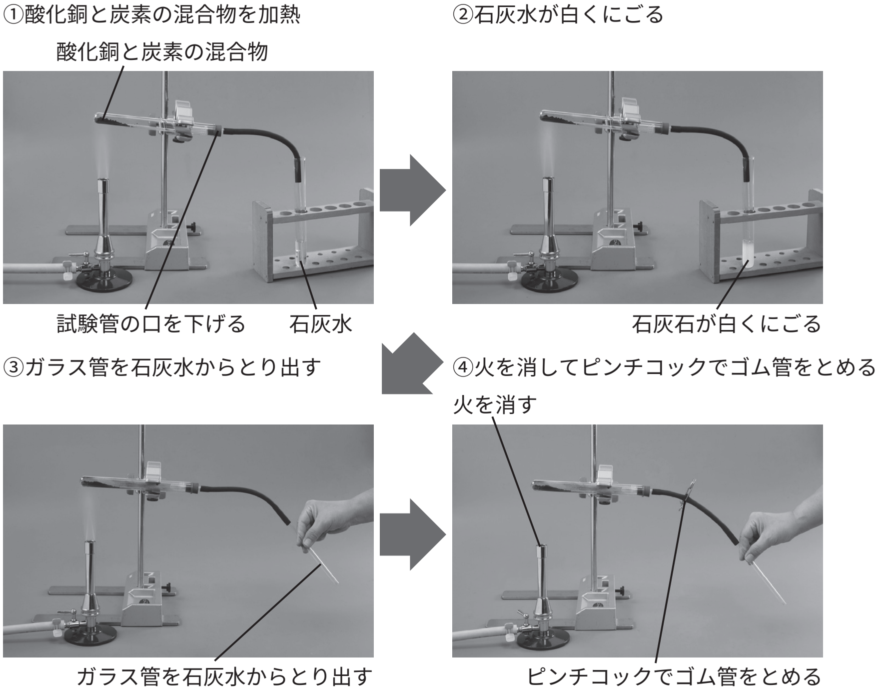
理由：ガラス管から試験管に＿**石灰水が逆流**＿するのを防ぐため。

火を消したらすぐに＿**ピンチコック**＿で＿**ゴム管**＿をとめる。（図1④）

↓

理由：試験管に空気が入り，＿**銅が再び酸化**＿するのを防ぐため。

図1 酸化銅と炭素の混合物を加熱する実験



ポイント 2 加熱前後の固体の性質

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■加熱前後の固体の性質

酸化銅は＿**黒**＿色の物質である。（図2①）

加熱後の試験管には＿**赤（赤かっ）**＿色の物質が残った。（図2②）

→加熱後の試験管に残った物質を薬さじでこすると＿**金属光沢**（きんぞくこうたく）＿が出る。（図3）

→加熱後の試験管に残った物質は＿**銅**＿である。（図2②）

■酸化銅の還元（かんげん）

酸化銅＋炭素　→　＿**銅**＿＋＿**二酸化炭素**＿

物質から酸素をとり除くことを＿**還元**＿という。

加熱によって，酸化銅は＿**還元**＿され，炭素は＿**酸化**＿された。（図2）

図2 加熱前後の試験管内の物質（固体）

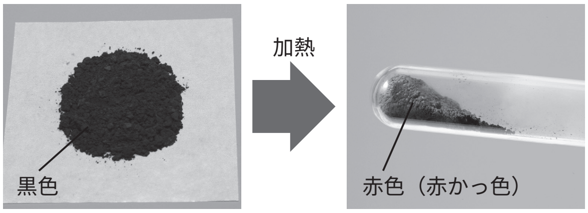


図3 加熱後に残った赤色（赤かっ色）の物質を薬さじでこすったようす

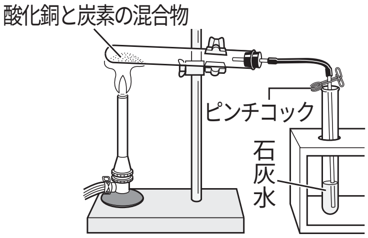
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 酸化銅は何色の物質か。

(2) 図1のような実験をおこなったとき，加熱後に石灰水はどのようになったか。

図1



(3) 図1のような実験をおこなったときの石灰水の変化から，発生したことがわかる物質は何か。

(4) 図1のような実験をおこなったとき，試験管の口を下げるのはなぜか。
- ア　酸化銅にまんべんなく火があたるようにするため。
- イ　加熱して液体が生じた場合に，その液体が逆流して試験管が割れるのを防ぐため。
- ウ　石灰水が逆流して試験管が割れるのを防ぐため。

(5) 図1のような実験をおこなったとき，ガスバーナーの火を消す前にガラス管を石灰水からとり出すのはなぜか。
- ア　試験管に石灰水が逆流しないようにするため。
- イ　試験管の中の物質が石灰水に入らないようにするため。
- ウ　石灰水がそれ以上化学変化しないようにするため。
- エ　石灰水が沸とうするのを防ぐため。

⑹ 図1のような実験をおこなったとき，加熱後にピンチコックでゴム管をとめるのはなぜか。
ア　試験管の中の物質がこぼれないようにするため。
イ　試験管の中の物質が酸素と結びつかないようにするため。
ウ　試験管の中の物質を早く冷やすため。
エ　試験管の中の温度を一定に保つため。

⑺ 図1のような実験をおこなったとき，加熱後の試験管に残った物質は何色か。

⑻ 図1のような実験をおこなったあと，加熱後の試験管に残った物質を薬さじでみがくと，金属光沢が出るか。

⑼ 図1のような実験をおこなったとき，加熱後の試験管に残った物質は何か。

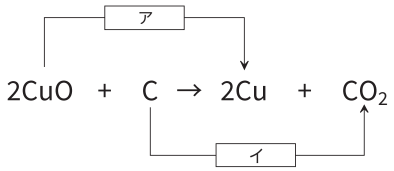
⑽ 図1のような実験をおこなったとき，加熱後には銅と何ができるか。

⑾ 物質から酸素をとり除く化学変化を何というか。

⑿ 図1の実験から，炭素と銅では，どちらが酸素と結びつきやすいとわかるか。

⒀ 図2で，アにあてはまる言葉は，酸化・還元のどちらか。

図2



⒁ 図2で，イにあてはまる言葉は，酸化・還元のどちらか。

酸化と還元

ポイント1　酸化と還元の関係

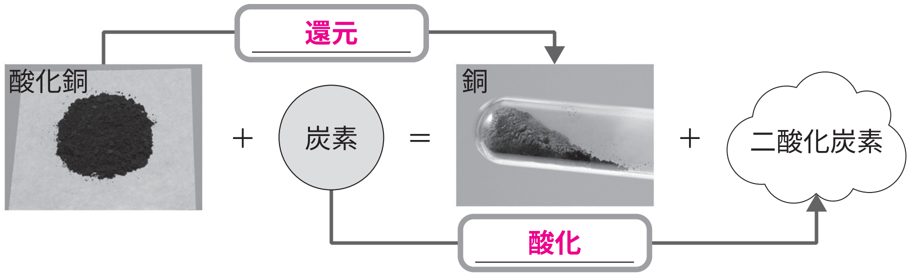
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

酸化銅と炭素の混合物の加熱によって，酸化銅は **還元** され，炭素は **酸化** される。

→酸化と還元は **同時** に起こる。
└ 図1

酸化銅	＋	炭素	→	銅	＋	二酸化炭素
$2CuO$	＋	C	→	$2Cu$	＋	CO_2

図1 酸化と還元の関係



ポイント2　いろいろな物質による還元

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■水素による酸化銅の還元

銅よりも **酸素と結びつきやすい** 物質によって酸化銅の還元が起こる。
└ 図2

酸化銅	＋	水素	→	銅	＋	水
CuO	＋	H_2	→	Cu	＋	H_2O

■マグネシウムによる二酸化炭素の還元

マグネシウムは **二酸化炭素** 中で燃焼する。
└ 図3①

マグネシウムが酸化されて酸化マグネシウムになり，

二酸化炭素は＿還元＿されて＿炭素＿になる。

└ 図3②

マグネシウム ＋ 二酸化炭素 → 酸化マグネシウム ＋ 炭素

$2Mg$ ＋ CO_2 → $2MgO$ ＋ C

図2 水素による酸化銅の還元

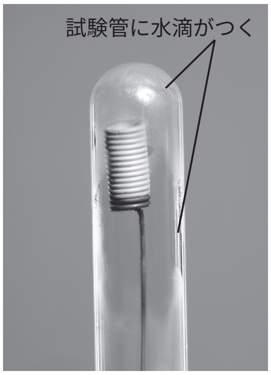
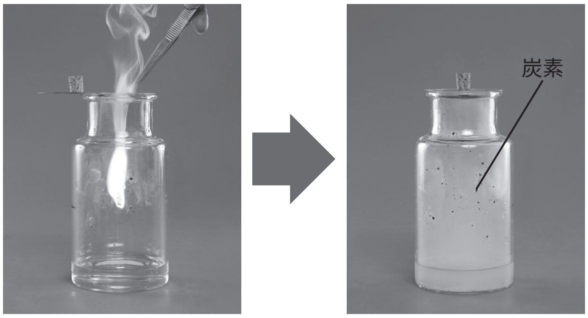


図3 マグネシウムによる二酸化炭素の還元

①二酸化炭素中でのマグネシウムの燃焼

②二酸化炭素が還元され炭素になる



燃焼中　　燃焼後

図4 エタノールによる酸化銅の還元

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　還元と同時に起こる化学変化は何か。

(2)　次の化学反応式は酸化銅と炭素の反応を表している。
(　　) にあてはまる化学式を書き式を完成させろ。
$2CuO + C \rightarrow (\quad\quad) + CO_2$

(3)　酸化銅と水素の反応を表した化学反応式を書け。

(4)　水素によって酸化銅を還元できることから，水素と銅のどちらが酸素と結びつきやすいといえるか。

(5)　酸化銅を還元することができない物質はどれか。
ア　炭素　　イ　砂糖　　ウ　エタノール
エ　食塩

(6)　鉄鉱石の主な成分は何か。

(7) 鉄鉱石にコークスを加えて高温で反応させると，何と何ができるか。

(8) (7)で，還元された物質は何か。

(9) (7)で，酸化された物質は何か。

(10) マグネシウムと二酸化炭素の反応を化学反応式で書け。

(11) マグネシウムが二酸化炭素の中で燃焼して起きる反応から，マグネシウムと炭素はどちらが酸素と結びつきやすいといえるか。

化学変化と熱

ポイント１　化学変化と熱

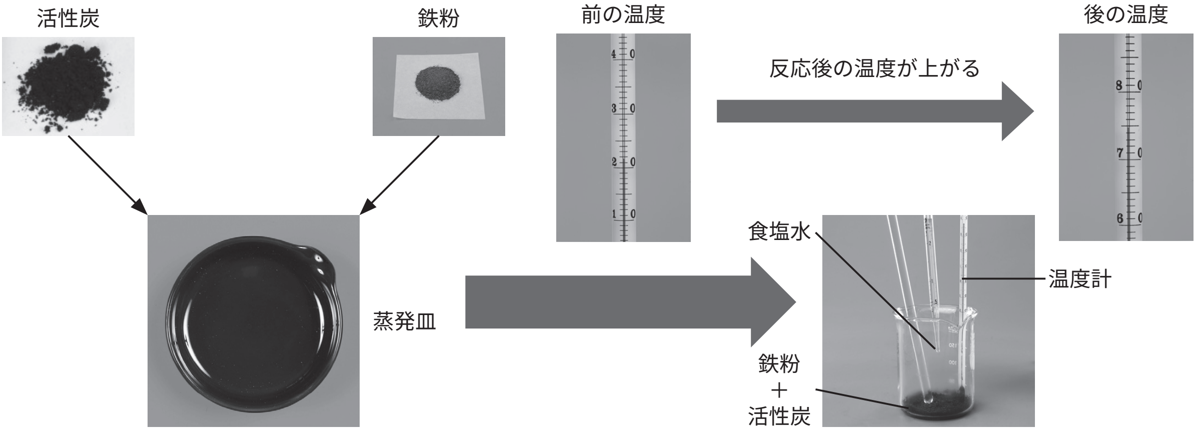
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■鉄粉と活性炭の混合物に食塩水を加える

鉄粉と活性炭の混合物に食塩水を加えると，混合物の温度は＿**上昇する**＿。
└ 図1

周囲に熱を出し，温度が上がる反応を＿**発熱反応**（はつねつはんのう）＿という。

図1 鉄粉と活性炭の混合物に食塩水を加えたようす

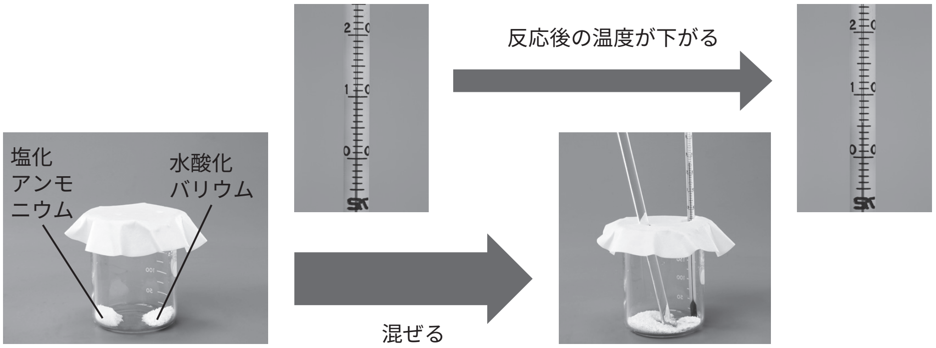


■水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜる

水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜると混合物の温度は＿**下がる**＿。
└ 図2

周囲から熱を吸収し，温度が下がる反応を＿**吸熱反応**（きゅうねつはんのう）＿という。

図2 水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜたようす



■炭酸水素ナトリウムとクエン酸水溶液を混ぜる

※クエン酸が多く含まれているレモン汁をクエン酸水溶液の代用として実験

炭酸水素ナトリウムとクエン酸水溶液を混ぜたときの反応は＿＿吸熱反応＿＿であり，

周囲の温度は＿＿下がる＿＿。

図3 炭酸水素ナトリウムとレモン汁を混ぜたようす

ポイント2　化学変化（かがくへんか）と化学（かがく）エネルギー

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

物質がもっているエネルギーを＿＿化学エネルギー＿＿といい，

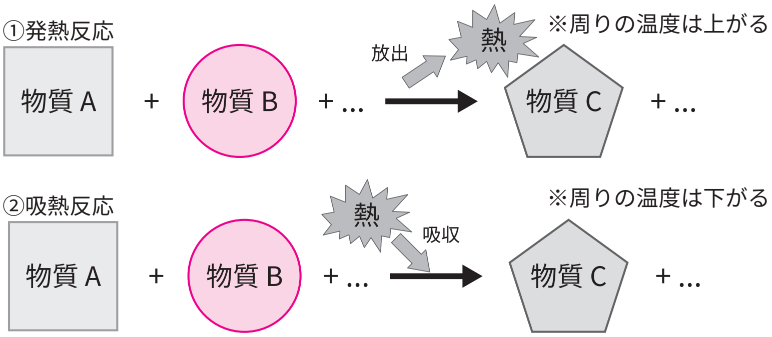
化学反応の前後で熱などとしてとり出すことができる。
└ 図3

発熱反応（はつねつはんのう）では熱が＿＿放出（ほうしゅつ）＿＿されるため，まわりの温度が＿＿上がる＿＿。
└ 図3①

吸熱反応（きゅうねつはんのう）では熱が＿＿吸収（きゅうしゅう）＿＿されるため，まわりの温度が＿＿下がる＿＿。
└ 図3②

化学変化が進むときに出入りする熱を＿＿反応熱（はんのうねつ）＿＿という。

図3 化学変化と熱の出入り



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴ 鉄粉と活性炭と食塩水を混ぜると，鉄にどのような化学変化が起きるか。 ＿＿＿＿＿＿

⑵ 鉄粉と活性炭と食塩水を混ぜると,温度が上がるか，下がるか。 ＿＿＿＿＿＿

⑶ ⑵の温度の変化は，化学変化によって熱を周囲に出したからか，熱を周囲からうばったからか。 ＿＿＿＿＿＿

⑷ 周囲に熱を放出する化学変化を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑸ 水酸化バリウムと塩化アンモニウムを混ぜると，温度が上がるか，下がるか。 ＿＿＿＿＿＿

⑹ ⑸の温度の変化は，化学変化によって熱を周囲に出したからか，熱を周囲からうばったからか。 ＿＿＿＿＿＿

⑺ 炭酸水素ナトリウムとクエン酸水溶液を混ぜると，温度は下がるか，上がるか。 ＿＿＿＿＿＿

⑻ 熱を周囲からうばう化学変化を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑼ 物質のもっているエネルギーを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑽ 化学変化が進むときに出入りする熱のことを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

第19講・化学変化と質量

化学変化前後での質量の変化

ポイント1 沈殿ができる化学変化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

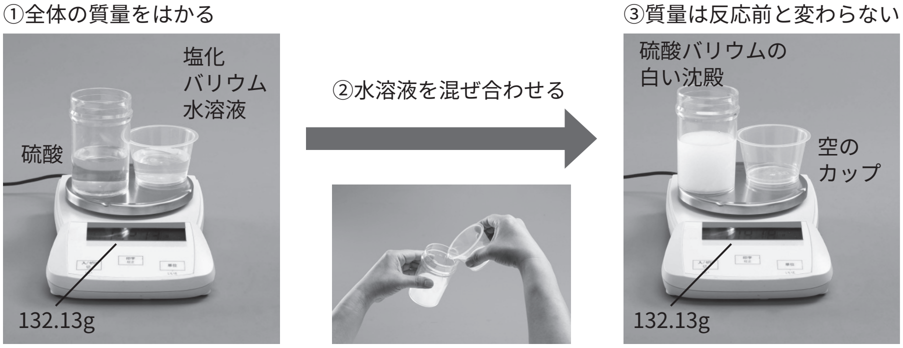
■うすい硫酸とうすい塩化バリウム水溶液の反応

うすい硫酸とうすい塩化バリウム水溶液を混ぜ合わせると＿**硫酸バリウム**＿（白い沈殿）ができる。
└ 図1③

硫酸	＋	塩化バリウム	→	塩酸	＋	硫酸バリウム
H_2SO_4	＋	$BaCl_2$	→	$2HCl$	＋	$BaSO_4$

混ぜ合わせる前後で全体の質量は＿**変化しない**＿。
└ 図1

図1 うすい硫酸とうすい塩化バリウム水溶液の反応



■その他の沈殿ができる反応

硫酸	＋	水酸化バリウム	→	水	＋	硫酸バリウム
H_2SO_4	＋	$Ba(OH)_2$	→	$2H_2O$	＋	$BaSO_4$

炭酸ナトリウム	＋	塩化カルシウム	→	塩化ナトリウム	＋	炭酸カルシウム
Na_2CO_3	＋	$CaCl_2$	→	$2NaCl$	＋	$CaCO_3$

ポイント2　気体が発生する化学変化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応

密閉容器の中で炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸を混ぜ合わせると（図2②）

容器の中では **二酸化炭素** （気体）が発生する。

炭酸水素ナトリウム ＋ 塩酸 → 水 ＋ 塩化ナトリウム ＋ 二酸化炭素

$NaHCO_3$ ＋ HCl → H_2O ＋ $NaCl$ ＋ CO_2

混ぜ合わせる前後で全体の質量は **変化しない** 。（図2③）

容器のふたを開けると，気体が **空気中に逃げていく** ため質量が **小さく** なる。（図2④）

■質量保存の法則

反応の前後で物質全体の質量が変化しないことを **質量保存の法則** という。

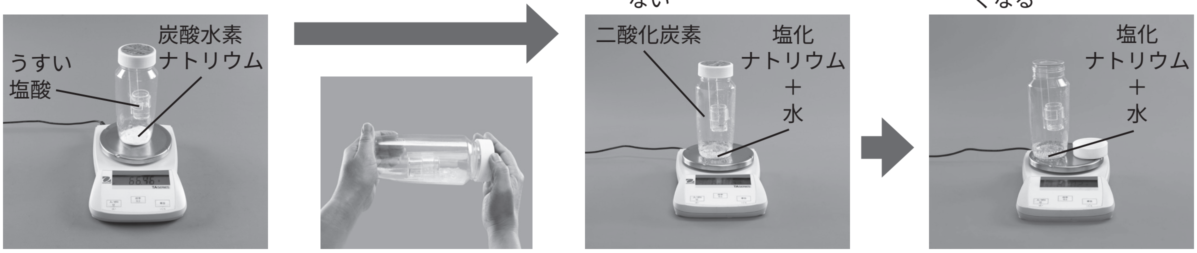
図2 炭酸水素ナトリウムとうすい塩酸の反応

①全体の質量をはかる

②混ぜ合わせる

③ふたをしたまま再び質量をはかる
→質量は反応前と変わらない

④ふたを開けて再び質量をはかる
→質量は反応前より小さくなる

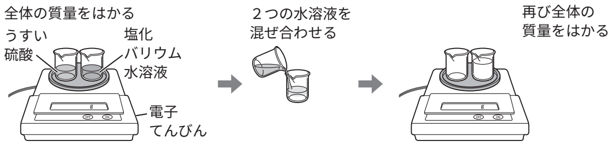


確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1の実験でできた沈殿の物質名を答えよ。

図1



(2) 図1の実験でできた沈殿の色は何色か。

(3) 図1の実験で起きた反応の化学反応式として，正しいものを選べ。

ア　$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow H_2 + Cl_2 + BaSO_4$
イ　$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2HCl + 2O_2 + BaS$
ウ　$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2HCl + BaSO_4$
エ　$H_2SO_4 + BaCl_2 \rightarrow 2HCl + Ba(HSO_4)_2$

(4) 図1の実験で，反応後の全体の質量は，反応前の全体の質量と比べてどうなるか。

(5) 炭酸ナトリウムと塩化カルシウムを反応させたときの化学反応式として，正しいものを選べ。

ア　$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2NaCl + CaCO_3$
イ　$Na_2CO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2Na + CCl_2CaO$
ウ　$Na_2CO_3 + CaCl_2 + H_2O \rightarrow Na_2O + 2HCl + CaCO_3$
エ　$2NaHCO_3 + CaCl_2 \rightarrow 2NaCl + Ca(HCO_3)_2$

(6) 図2のような密閉した容器内で，うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜて反応させた。このとき発生する気体は何か。

図2

(7) 次の化学反応式は炭酸水素ナトリウムと塩酸の反応を表している。(　　)にあてはまる化学式を答えよ。

$NaHCO_3 + HCl \rightarrow H_2O + (\quad\quad) + CO_2$

(8) 図2のような密閉した容器内で，うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜて反応させたとき，反応後の全体の質量は，反応前と比べてどうなるか。

(9) 図2の容器のふたをはずした状態で，うすい塩酸と炭酸水素ナトリウムを混ぜて反応させたとき，反応後の全体の質量は，反応前と比べてどうなるか。

(10) 化学変化の前後では，物質をつくる原子の組み合わせは変わるか，変わらないか。

(11) 化学変化の前後では，全体の原子の種類や数は変わるか，変わらないか。

(12) 化学変化の前後で，物質全体の質量は変わらないという法則を何というか。

(13) 角砂糖を水にとかすときに，変化の前後で，物質全体の質量は変化するか，変化しないか。

(14) ロウが液体から固体に状態変化するときに，変化の前後で，物質全体の質量は変化するか，変化しないか。

第19講・化学変化と質量

物質が反応するときの質量の割合

ポイント 1 物質と結びつく酸素の質量

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■銅の粉末の加熱

銅を加熱すると空気中の＿酸素＿と結びついて＿酸化銅＿（黒色）になる。

化学反応式：＿$2Cu$＿ ＋ ＿O_2＿ → ＿$2CuO$＿

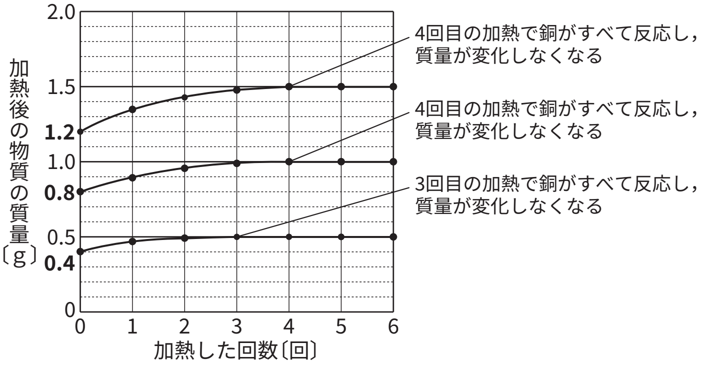
加熱をくり返すと途中から質量が＿変化しなくなる＿。

└ 図1 └ 銅がすべて反応するため

一定量の銅と結びつく酸素の最大の質量は＿決まっている＿。

└ 図1

図1 銅を加熱したときの質量の変化



■マグネシウムの粉末の加熱

マグネシウムを加熱すると空気中の＿酸素＿と結びついて

＿酸化マグネシウム＿（白色）になる。

化学反応式：＿$2Mg$＿ ＋ ＿O_2＿ → ＿$2MgO$＿

加熱をくり返すと途中から質量が＿変化しなくなる＿。

└ 図2 └ マグネシウムがすべて反応するため

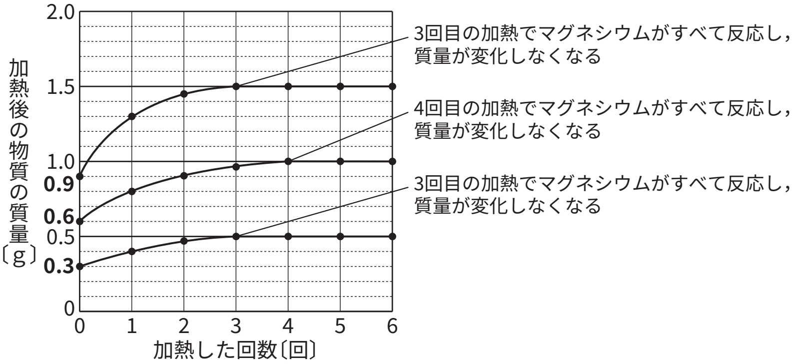
一定量のマグネシウムと結びつく酸素の最大の質量は＿決まっている＿。

└ 図2

金属と結びつく酸素の質量には＿限界がある＿。

└ 図1，2

図2 マグネシウムを加熱したときの質量の変化



ポイント2 結びつく物質の質量の割合

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

金属の質量と結びつく酸素の質量は＿**比例**＿する。
└ 表1，図3

銅：酸素＝＿**4**＿：＿**1**＿　　マグネシウム：酸素＝＿**3**＿：＿**2**＿
└ 表1，図3　　└ 表1，図3

同じ質量の酸素と結びつく，銅とマグネシウムの質量の比は以下になる。

銅：酸素＝＿**4**＿：＿**1**＿＝＿**8**＿：＿**2**＿

マグネシウム：酸素＝＿**3**＿：＿**2**＿

→銅：マグネシウム＝＿**8**＿：＿**3**＿

表1 銅・酸化銅・結びついた酸素の質量の関係
（図1の質量が変化しなくなるところから作成）

	×2	×3	
銅の質量〔g〕	0.40	0.80	1.20
酸化銅の質量〔g〕	0.50	1.00	1.50
結びついた酸素の質量〔g〕	0.10	0.20	0.30

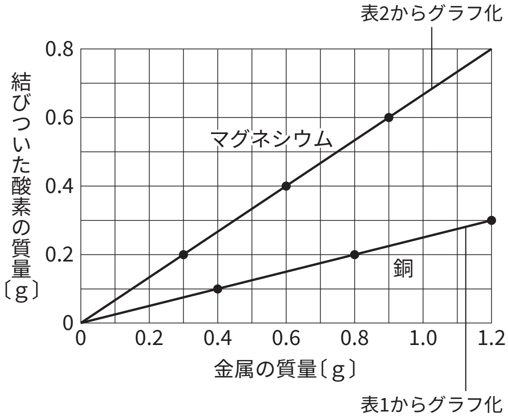
比例（×2，×3）

表2 マグネシウム・酸化マグネシウム・結びついた酸素の質量の関係
（図2の質量が変化しなくなるところから作成）

マグネシウムの質量〔g〕	0.30	0.60	0.90
酸化マグネシウムの質量〔g〕	0.50	1.00	1.50
結びついた酸素の質量〔g〕	0.20	0.40	0.60

比例（×2，×3）

図3 物質と結びつく酸素の質量



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　銅やマグネシウムなどの金属を空気中で加熱するとき，金属と結びつく物質は何か。

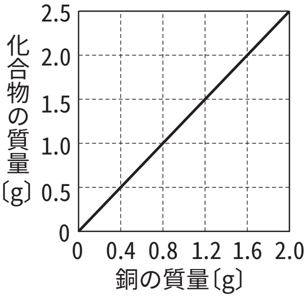
(2)　銅やマグネシウムなどの金属を空気中で加熱するとき，加熱する回数をふやしていくと，できる化合物の質量はどうなるか。
ア　加熱回数に比例してふえていく。
イ　やがて一定の質量となり，ふえなくなる。

(3)　銅を空気中で加熱したときにできる化合物は何か。

(4)　銅を空気中で加熱したときにできる物質の化学式を書け。

(5)　図1は，銅の粉末を空気中で加熱する実験をしたときの結果をまとめたグラフである。銅の質量が1.2gの場合にできた化合物の質量は何gになるか。

図1



(6)　図1をもとに，銅の質量を横軸にとり，結びついた酸素の質量を縦軸にとってグラフをかくと，どのようなグラフができるか。

(7)　図1から，銅の質量と，銅と結びつく酸素の質量の間にはどのような関係があることがわかるか。

(8)　図1から，銅の質量と結びついた酸素の質量の比を，最も簡単な整数の比で表せ。

⑼　2.4g の銅を完全に酸化させたときにできた化合物の質量は何g になるか。

⑽　2.4g の銅を完全に酸化させたときに銅と結びついた酸素の質量は何g になるか。

⑾　マグネシウムが燃焼すると何という物質になるか。

⑿　マグネシウムが燃焼してできた物質は何色か。

⒀　1.2gのマグネシウムを空気中で加熱して完全に酸化させると2.0gの酸化マグネシウムになった。マグネシウムと，結びついた酸素の質量の比を，最も簡単な整数の比で表せ。

⒁　0.6gのマグネシウムを空気中で加熱して完全に酸化させると1.0gの酸化マグネシウムになった。マグネシウムと，できた酸化マグネシウムの質量の比を，最も簡単な整数の比で表せ。

⒂　銅が酸化したときの銅と結びつく酸素の質量の比は4：1である。また，マグネシウムが酸化したときのマグネシウムと結びつく酸素の質量の比は3：2である。このことからわかる，同じ質量の酸素と結びつく，銅とマグネシウムの質量の比を，最も簡単な整数の比で表せ。

細胞

ポイント１　細胞(さいぼう)とは

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

全ての生物に共通してある，箱のようなものを＿細胞＿という。
└ 図1①　└ 生物のからだをつくる最小単位

染色液(せんしょくえき)で染色したときに赤く見えるものが＿核(かく)＿である。
└ 図2

図1　オオカナダモの葉の細胞

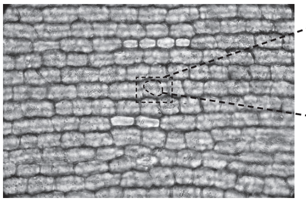
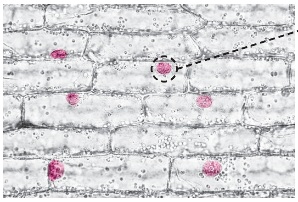


図2　酢酸(さくさん)カーミンで染色したオオカナダモの葉



ポイント２　植物の細胞の特徴(とくちょう)

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

細胞の内部に見られる緑色の粒(つぶ)を＿葉緑体(ようりょくたい)＿という。
└ 図1②

葉の表皮に見られる三日月形の細胞を＿孔辺細胞(こうへんさいぼう)＿という。
└ 図3

2つの孔辺細胞に囲まれたすきまを＿気孔(きこう)＿という。
└ 図3

葉脈(ようみゃく)には管のようなものが束になり集まっている。
この束を＿維管束(いかんそく)＿という。
└ 図4

図3　孔辺細胞と気孔

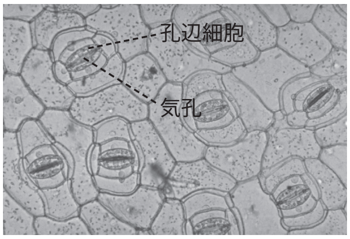
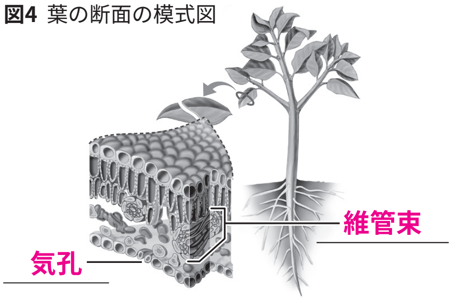


図4　葉の断面の模式図

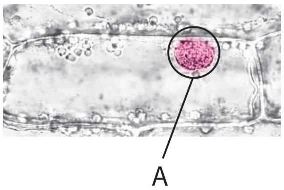


確認テスト

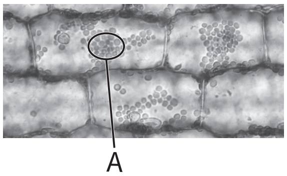
次の問いに答えなさい。

⑴　生物のからだをつくる最小単位であり，全ての生物に共通してある，小さな箱のようなものを何というか。

⑵　次の図は，植物の細胞を表している。図のAの部分は染色液によく染まり赤くなる。この部分の名称を書け。

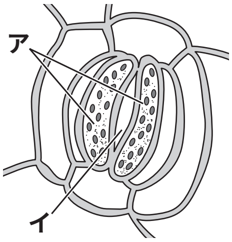


⑶　次の図は，植物の細胞を表しており，Aは緑色をしている。この部分の名称を書け。



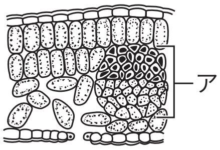
⑷　図1のアは，葉の表皮にみられる三日月型の細胞である。これを何というか。

図1



⑸　図1のイは，⑷の細胞に囲まれてできるすきまである。これを何というか。

⑹　次の図のアのように葉脈には管のようなものが束になり集まっている。この束を何というか。



植物と動物の細胞

ポイント 植物と動物の細胞(さいぼう)の特徴(とくちょう)

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

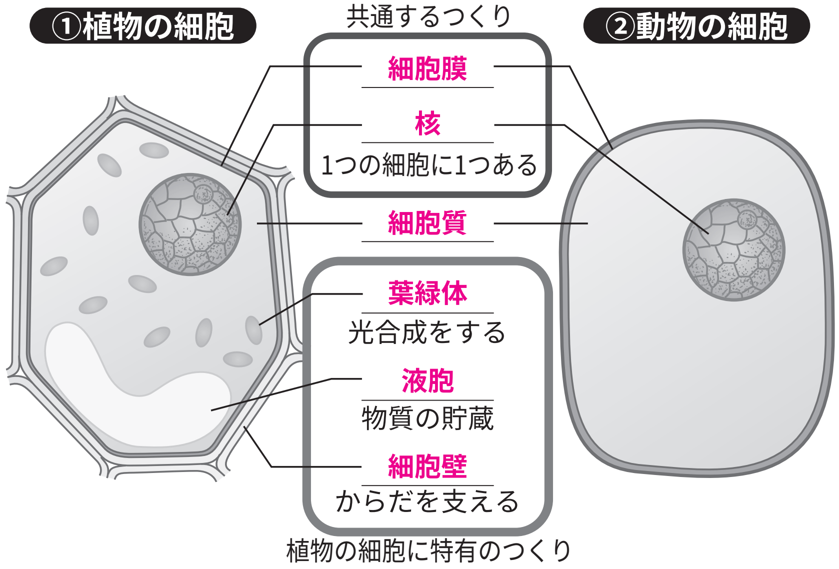
植物の細胞と動物の細胞に共通するつくりには **核(かく)** , **細胞膜(さいぼうまく)** がある。
└ 図1

核のまわりの核以外の部分を細胞膜もふくめて **細胞質(さいぼうしつ)** という。
└ 図1

※植物の細胞にある細胞壁は細胞質にふくまない。

植物の細胞に見られる特有なつくりに **葉緑体(ようりょくたい)** , **液胞(えきほう)** , **細胞壁(さいぼうへき)** がある。
└ 図1①

図1 植物の細胞と動物の細胞

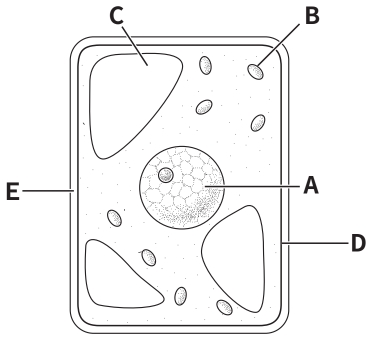


確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1は植物の細胞を表している。Aの名称を答えなさい。

図1



(2) 図1のBの名称を答えなさい。

(3) 図1のCの名称を答えなさい。

(4) 図1のDの名称を答えなさい。

(5) 図1のEの名称を答えなさい。

(6) 細胞の核以外の部分を細胞膜もふくめて何というか。

(7) 図1のA〜Eのうち，細胞質にふくまれるものをすべて選べ。

(8) 図1のA〜Eのうち，植物の細胞で特徴的なものを3つ答えよ。

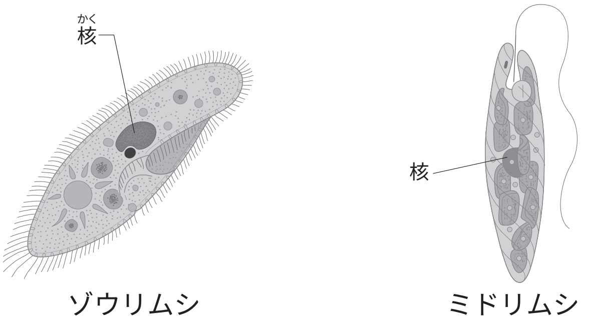
細胞と生物の体

ポイント1 単細胞生物の特徴

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

からだが1つの細胞からできている生物を **単細胞生物** という。
└ 図1

図1 単細胞生物のからだのつくり



ポイント2 多細胞生物の特徴

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

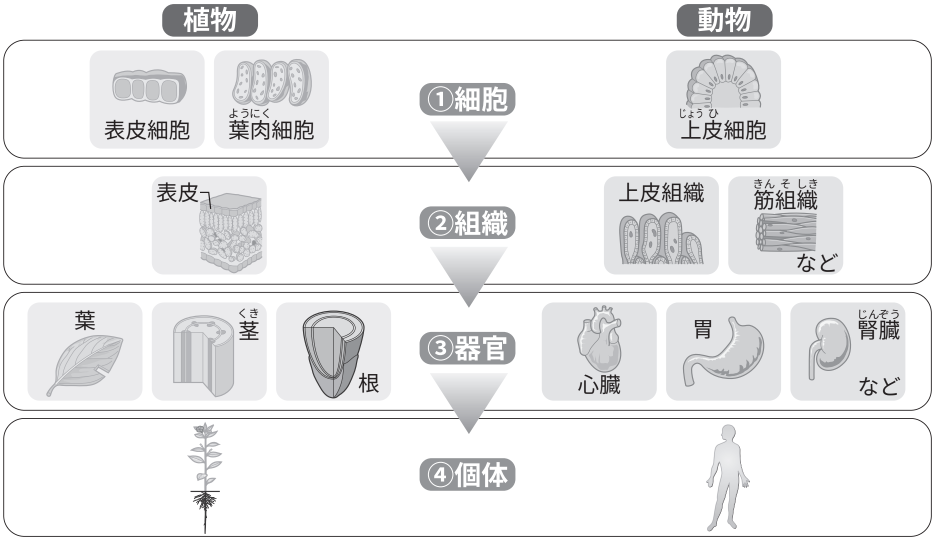
からだが多数の細胞からできている生物を **多細胞生物** という。
└ 図2

形や大きさの同じ細胞が集まって，**組織** ができる。
└ 図2①　└ 図2②

いくつかの組織が集まって，特定のはたらきをする **器官** ができる。
└ 図2③

いくつかの器官が集まって，**個体** ができる。
└ 図2④

図2 多細胞生物のからだのつくり



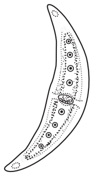
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) からだが1つの細胞でできている生物を何というか。

(2) からだがたくさんの細胞でできている生物を何というか。

(3) 次の図は単細胞生物，多細胞生物のどちらか。



(4) アサガオは単細胞生物，多細胞生物のどちらか。

(5) 多細胞生物のからだのなかで，同じ形や大きさ，はたらきの細胞が集まったものを何というか。

(6) 多細胞生物のからだのなかで，(5)がいくつか集まって特定のはたらきをする部分を何というか。

(7) 多細胞生物のからだのなかで，(6)がいくつか集まってつくられるものは何か。

(8) 植物の根は，細胞，組織，器官，個体のうちどれにあたるか。

細胞による呼吸

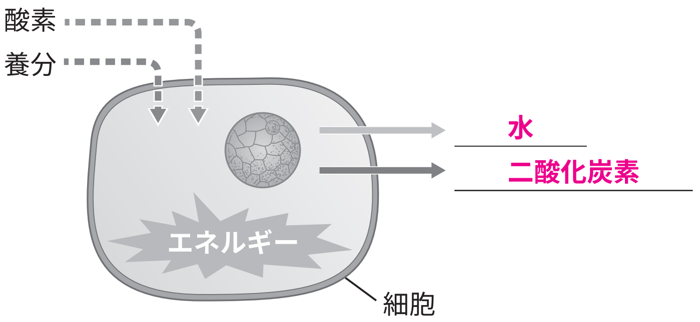
ポイント　細胞による呼吸のしくみ

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

細胞が酸素を使って養分を分解し，活動のためのエネルギーをとり出すことを＿細胞による呼吸＿（＿細胞の呼吸＿／＿細胞呼吸＿）という。
└ 図1

細胞による呼吸によって，＿水＿と＿二酸化炭素＿が発生する。
└ 図1

図1 細胞による呼吸のしくみ



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴ 細胞が養分を分解し，活動のためのエネルギーをとりだすことを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

⑵ 細胞による呼吸を行うときにとり入れる気体は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑶ 細胞による呼吸によって，発生する気体は何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑷ 細胞による呼吸によって，発生する物質は二酸化炭素ともうひとつは何か。 ＿＿＿＿＿＿

⑸ 単細胞生物は細胞による呼吸を行っているか。 ＿＿＿＿＿＿

光合成

ポイント1 光合成とは

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

植物が＿光＿を受けて，デンプンなどの養分を
つくるはたらきを＿光合成（こうごうせい）＿という。
光合成は，主に植物の＿葉＿で行われる。
└ 図1

図1 植物の葉

ポイント2 光合成が行われる部分を確かめる実験

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験方法

①ふ入りの葉の一部をアルミニウムはくでおおい，光を当てる。
└ 図2①

②葉をあたためたエタノールにつけて，脱色する。
└ 図2②

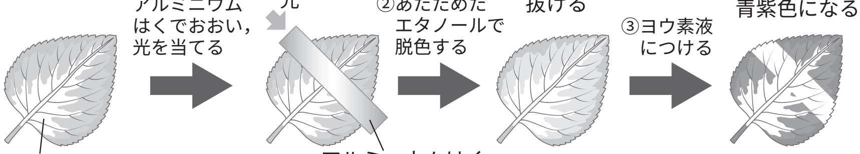
③脱色した葉をヨウ素液につける。
└ 図2③

■実験結果

脱色前に葉が緑色で，光が当たった部分が＿青紫色＿に変化する。
└ 図2④

→＿デンプン＿がつくられた。

図2 光合成が行われる部分を確かめる実験

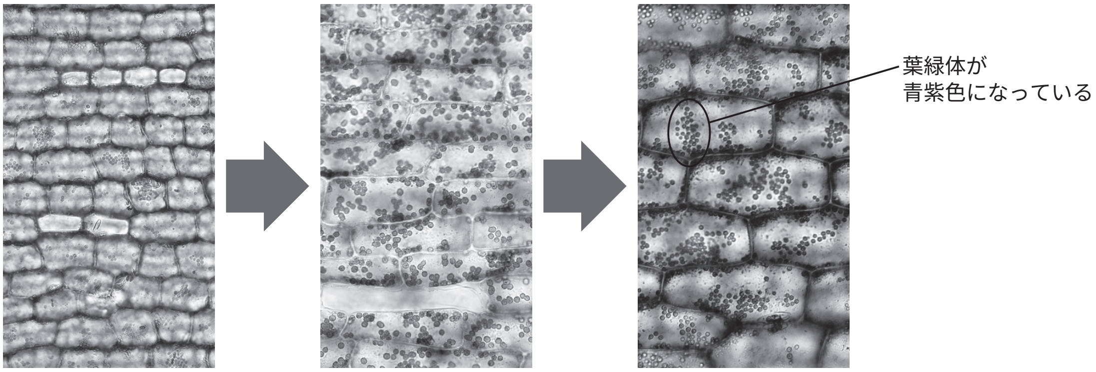


■実験結果

ヨウ素液につけて青紫色に変化した葉を顕微鏡で観察すると，葉緑体の部分が青紫色になっている。
└ 図3③

→光合成は葉の　**葉緑体**　で行われる。

図3 植物の葉
①脱色前の葉の細胞　②脱色後の葉の細胞　③脱色後，ヨウ素液につけた葉の細胞



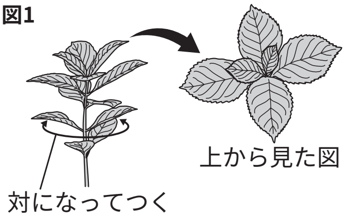
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 植物が光を受けて，デンプンなどの養分をつくるはたらきを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(2) 図1はアジサイの葉のようすである。このような葉のつき方は,何をよく受けられるようにするためか。

図1



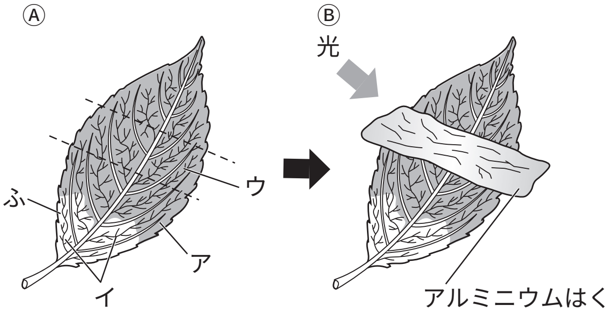
＿＿＿＿＿＿

(3) 光合成は，主に植物のどこで行われているか。 ＿＿＿＿＿＿

⑷　図2のような実験を行ったとき，手順②で葉をあたためたエタノールにつける理由として，以下の（　　）に入る言葉を答えよ。
葉の緑色の部分を（　　）するため。

図2

＜手順＞
①ふ入りの葉（Ⓐ）の一部をアルミニウムはくでおおって光を当て，数時間おく（Ⓑ）。
②葉をあたためたエタノールにつける。
③水洗いした後，ヨウ素液につける。



⑸　図2のような実験を行ったとき，手順③で色が変化した部分はア～ウのうちどこか。

⑹　図2のような実験を行ったとき，手順③で色が変化した部分は何色に変化したか。

⑺　図2のような実験を行ったとき，手順③で色が変化した部分には何ができたといえるか。

⑻　図2のような実験を行ったとき，手順③を行った後，顕微鏡で観察すると，細胞の中の小さな粒の色が変化していた。この粒は何か。

⑼　図2の実験について，（　　）に共通して入る言葉を答えよ。
葉のアルミニウムはくでおおった部分とおおわなかった部分のちがいは，（　　）の有無である。これにより，光合成に（　　）が必要かどうかを調べることができた。

⑽　図2の実験について，（　　）に共通して入る言葉を答えよ。
葉のふの部分とそれ以外の部分のちがいは，（　　）の有無である。これにより，光合成に（　　）が必要かどうかを調べることができた。

光合成に必要な気体

ポイント 1　光合成で使われる物質を確かめる実験①

______にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①BTB溶液に呼気をふき込み，青色から黄色にする。
└ 図1①

※BTB溶液は，最初はアルカリ性に調整されているため青色

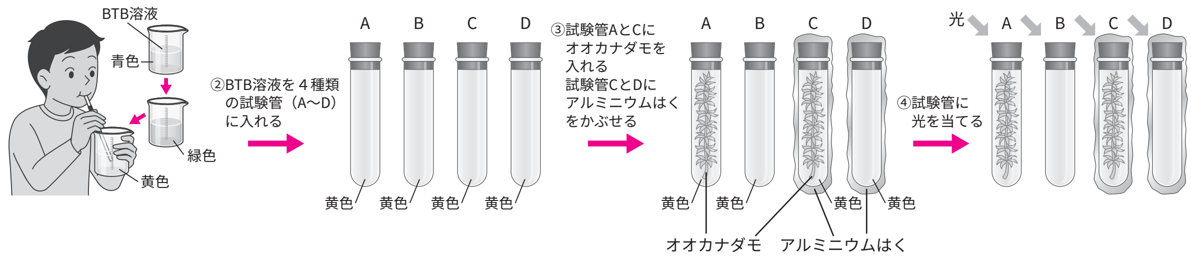
②BTB溶液を4種類の試験管（A ～ D）に入れる。
└ 図1②

③試験管AとCにオオカナダモを入れる。

試験管CとDにアルミニウムはくをかぶせる。
└ 図1③

④試験管に光を当てる。
└ 図1④

図1 光合成で使われる物質をBTB溶液で確かめる実験



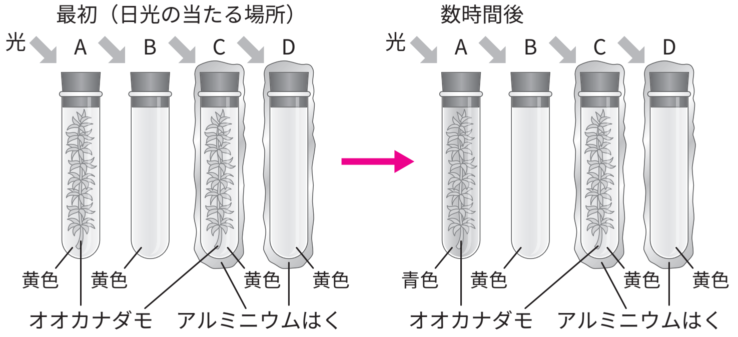
■実験結果

試験管に光を当て，数時間たつと，

試験管A（オオカナダモに光が当たっている）の試験管のBTB溶液が__**青**__色になる。
└ 図2

→光合成によって__**二酸化炭素**__が使われた。

図2 実験結果



ポイント 2　光合成で使われる物質を確かめる実験②

______にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

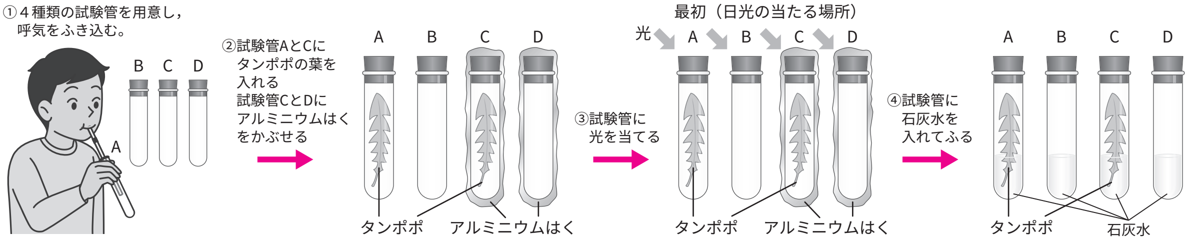
①4種類の試験管を用意し，呼気をふき込む。
└ 図3①

②試験管AとCにタンポポの葉を入れる。
　試験管CとDにアルミニウムはくをかぶせる。
└ 図3②

③試験管に光を当てる。
└ 図3③

④試験管に石灰水を入れてふる。
└ 図3④

図3 光合成で使われる物質を石灰水で確かめる実験

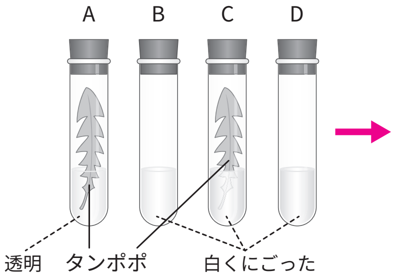


■実験結果

タンポポを入れて，光を当てた試験管の石灰水は，白く **にごらない** 。
└ 図4

　→光合成によって **二酸化炭素** が使われた。

図4 実験結果



	試験管A	試験管B	試験管C	試験管D
石灰水	にごらなかった	白くにごった	白くにごった	白くにごった
光合成	行われている	行われていない	行われていない	行われていない

■対照実験とは

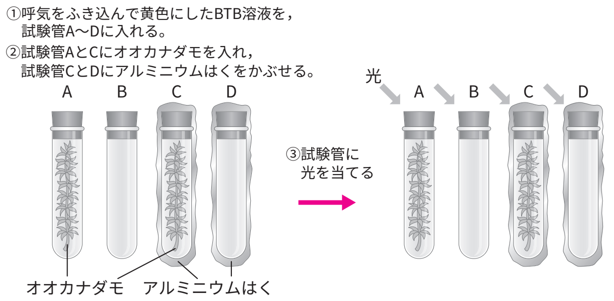
ある条件による影響を調べるために，それ以外の条件を同じにして行う実験を **対照実験** という。

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　図1の実験で手順③の数時間後，試験管AのBTB溶液だけ色が変化した。何色に変化したか。

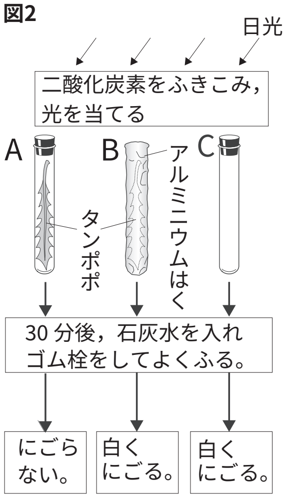
図1



(2)　図1の実験で手順③の数時間後，試験管AのBTB溶液だけ色が変化した理由について，次のア，イに入る言葉を答えよ。
(　ア　) が行われ，(　イ　) が減ったためである。

(3)　図2の実験結果からわかることについて，(　　) に共通して入る言葉を答えよ。
試験管Aには (　　) がふくまれておらず，B，Cには (　　) がふくまれている。これは，タンポポが光合成により，(　　) を使ったからだと考えられる。

図2



⑷　ある条件による影響を調べるために，それ以外の条件を同じにして行う実験を何というか。

⑸　図2の実験について，ア，イに入る言葉を答えよ。
試験管AとBで異なる条件は（　ア　）の有無である。
このことと実験結果から，（　ア　）によって，（　イ　）がなくなったことがわかる。

⑹　図2の実験について，ア，イに入る言葉を答えよ。
試験管AとCで異なる条件は（　ア　）の有無である。
このことと実験結果から，（　ア　）によって，（　イ　）がなくなったことがわかる。

光合成で発生する気体

ポイント 光合成（こうごうせい）で発生する気体を確かめる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

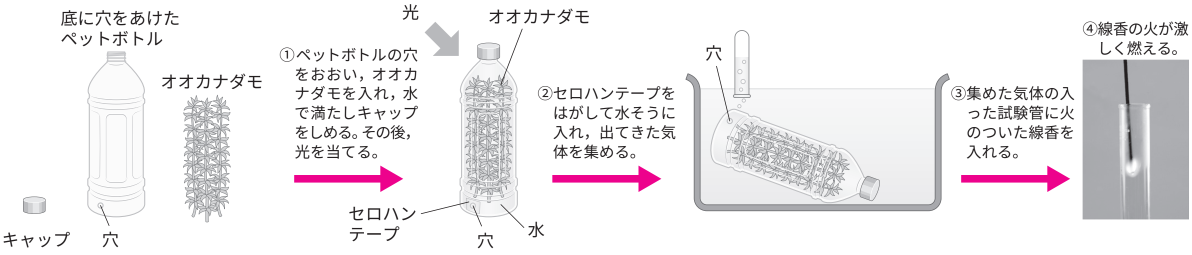
■実験手順

①ペットボトルの穴をセロハンテープでおおい，オオカナダモを入れ，
水で満たしキャップをしめる。その後，光を当てる。
└ 図1①

②セロハンテープをはがして水そうに入れる。
ペットボトルから出てきた気体を試験管に集める。
└ 図1②

③集めた気体に火のついた線香を入れる。
└ 図1③

図1 光合成によって酸素が発生することを確かめる実験



■実験結果

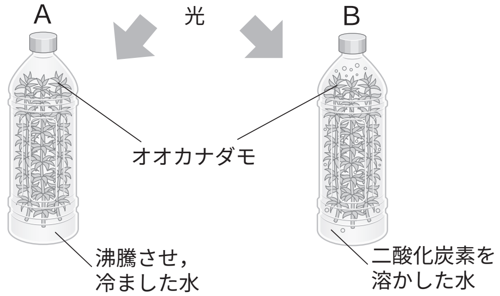
火のついた線香を試験管の中に入れると＿**激しく燃える**＿。
└ 図1④
→光合成によって＿**酸素**＿が発生する。

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のBのペットボトルから出てきた気泡を試験管に集め，火のついた線香を入れると，どのような反応が起きたか。

図1



(2) 図1のBのペットボトルの中で発生した気泡を集めた試験管に，火のついた線香を入れたときのようすから，何という気体が発生したことがわかるか。

(3) 図1のBのペットボトルの中で発生した気泡を試験管に集めるときの方法として，最も正しいものを以下から選べ。
ア　ペットボトルのふたを開け，ふたの部分に試験管を近づける。
イ　ペットボトルに穴を開け，水そうに入れ，穴から出てきた気体に試験管を近づける。

(4) 図1のBで発生した気体は，植物の何というはたらきによってつくられたか。

(5) 図1のAのペットボトルで気泡が発生しなかった理由について，ア，イに入る言葉を答えよ。
ペットボトルAには（　ア　）が無いため，
（　イ　）が行われなかったため。

光合成で出入りする物質

ポイント　光合成(こうごうせい)で出入りする物質のまとめ

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

光合成には＿二酸化炭素＿（気体）が使われる。
└ 図1，2

光合成によって＿酸素＿が発生する。
└ 図1，3

光合成には根から吸収した＿水＿も使われている。
└ 図1

図1 光合成で出入りする物質

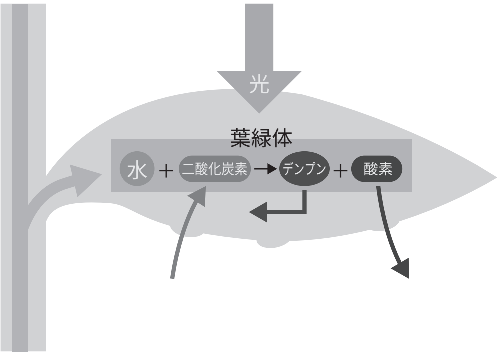


図2 二酸化炭素が使われることを調べる実験

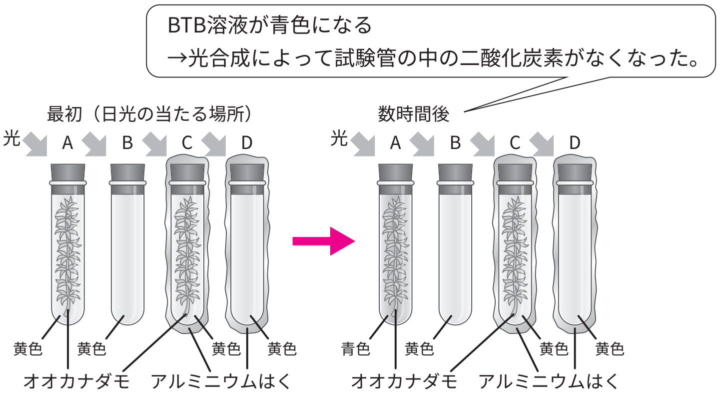
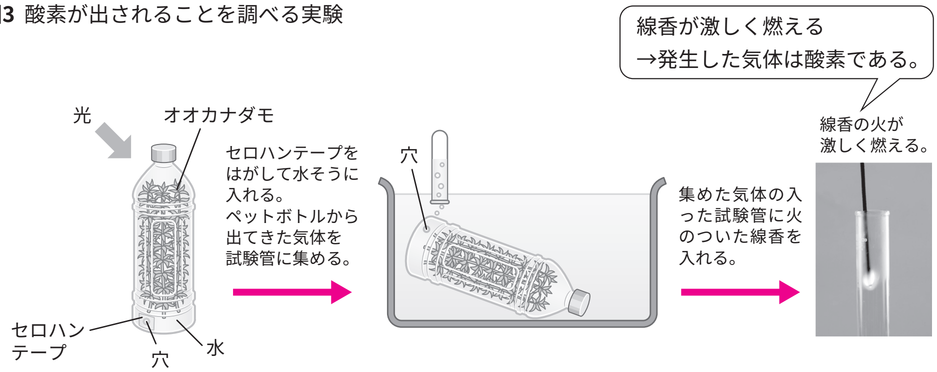


図3 酸素が出されることを調べる実験



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 光合成で使われる気体は何か答えよ。 ________

(2) 光合成で使われる液体は何か答えよ。 ________

(3) 光合成で発生する気体は何か答えよ。 ________

(4) 光合成で必要となる二酸化炭素や，光合成により発生した酸素が出入りする葉の部分は何というか。 ________

(5) 次の図は光合成のしくみを表したものである。（　　）に入る正しい言葉を答えよ。

光
↓
水＋二酸化炭素 →（　　　　　）＋酸素

____

植物の呼吸

ポイント1　昼と夜の呼吸と光合成（こうごうせい）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

植物は一日中＿呼吸＿を行い，＿酸素＿をとり入れて＿二酸化炭素＿を出している。
└ 図1①

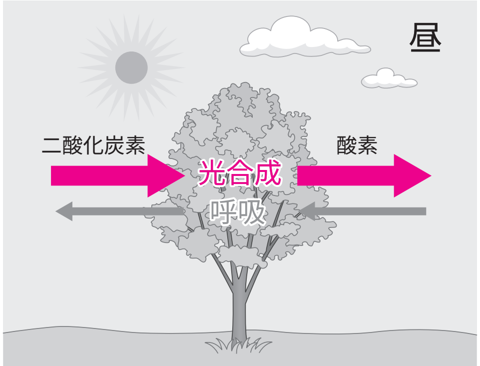
昼間，植物は＿光合成＿も＿呼吸＿も行っている。光合成によって二酸化炭素が使われる量が，呼吸によって二酸化炭素を出す量より＿多い＿。
└ 図1①

→見た目上，二酸化炭素を＿吸収＿しているように見える。

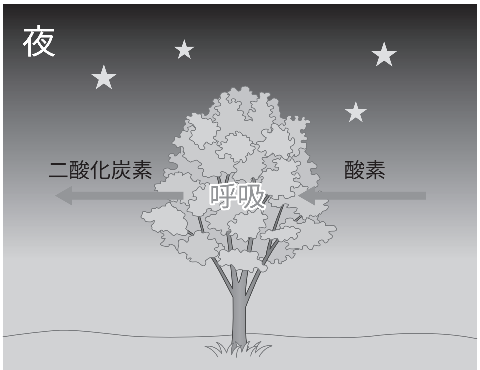
夜間，植物は＿呼吸＿だけを行い，酸素をとり入れて二酸化炭素を出している。
└ 図1②

図1 呼吸と光合成で出入りする気体

①昼は光合成と呼吸を行っている



②夜は呼吸のみ行っている



ポイント 2　植物が呼吸を行うか調べる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①3種類の袋（A～C）を用意し，すべての袋に空気を入れ，袋AとBには植物を入れる。（図2①）

②袋Aは明るい場所に置き，BとCは暗い場所に一晩置く。（図2②）

③袋A，B，Cの中の空気をそれぞれ石灰水の中に入れる。（図2③）

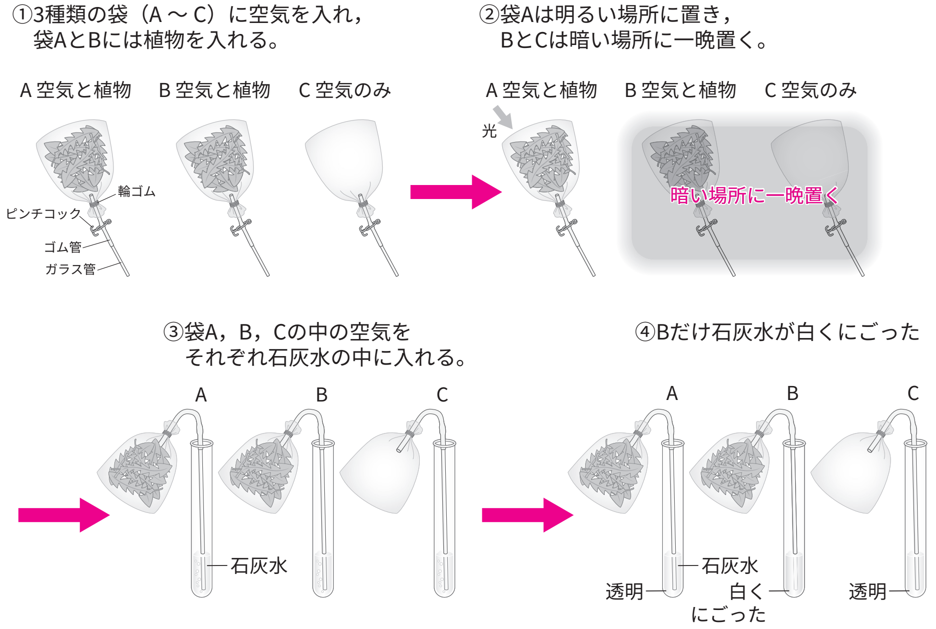
■実験結果

袋B（植物を入れて暗い場所に置いた）の空気を入れた石灰水（せっかいすい）だけが＿**白く**＿にごる。（図2④）

→＿**二酸化炭素**＿が発生した。

→植物は＿**呼吸**＿を行っている。

図2 植物が呼吸を行うか調べる実験



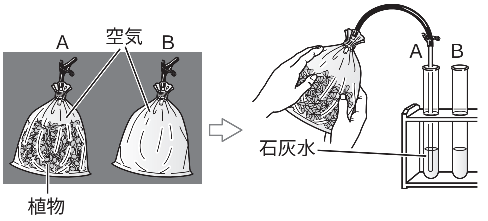
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1の実験を行った。石灰水が白くにごったのは，A，Bどちらの袋の空気を入れたときか答えよ。

図1

<手順>
①ポリエチレンのふくろに新鮮な植物を入れたものと，植物を入れないものを用意し，暗いところに1晩置く。
②そのあと，ふくろの中の気体を石灰水に通す。



(2) 図1の実験について，ア，イに入る言葉を答えよ。
袋AとBで異なる条件は（　ア　）の有無である。このことと実験結果から，（　ア　）が（　イ　）を行っていることがわかる。

(3) 植物の呼吸はいつ行われているか。次の中から選びなさい。
ア　昼間　　イ　夜間　　ウ　一日中

(4) 植物の光合成はいつ行われているか。次の中から選びなさい。
ア　昼間　　イ　夜間　　ウ　一日中

(5) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
昼間，植物に光が当たっているときは，呼吸によって発生する（　ア　）の量より，光合成によって使われる（　ア　）の量の方が多いため，（　ア　）が見かけ上（　イ　）されているように見える。

吸水と蒸散

ポイント 1　吸水(きゅうすい)と蒸散(じょうさん)

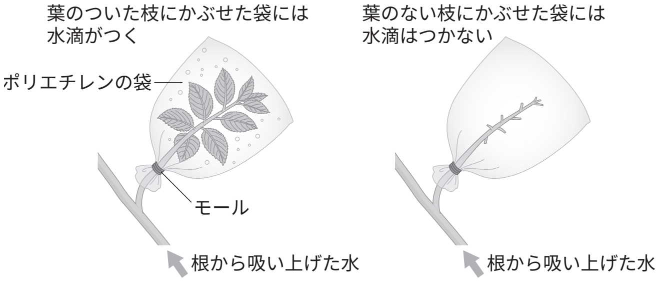
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

植物が水を吸い上げることを＿**吸水**＿という。

植物のからだの中の水が水蒸気になって外に出て行くことを＿**蒸散**＿という。
└ 図1

吸水は＿**蒸散**＿が原動力となって起こる。
└ 図1

図1 蒸散が行われるようす



ポイント 2　蒸散(じょうさん)が行われる場所を確かめる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験方法（シリコンチューブの利用）

①4本のシリコンチューブ（A ～ D）に水を満たす。
└ 図2

②4本の植物を用意し，調べたい条件にあわせて葉にワセリンをぬり，シリコンチューブとつなぐ。
└ 図2

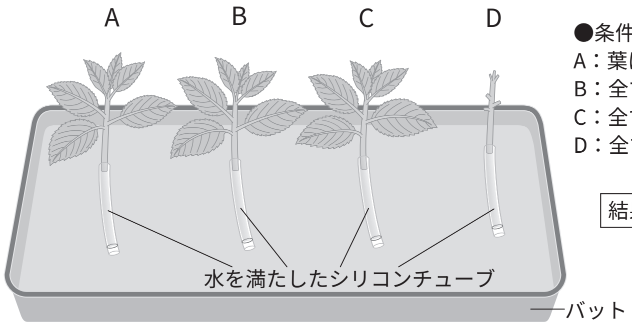
③A ～ Dをバットに置いて数十分後，水の位置（減少量）の変化を調べる。
└ 図2

■実験結果

実験結果から，葉の＿**裏**＿にワセリンをぬっていないとき，水の減少量が大きい。

　→蒸散は，葉の＿**裏**＿でさかんに起こる。

図2 蒸散が行われる場所を調べる実験①



●条件
A：葉はそのままで何も処理しない。
B：全ての葉の表にワセリンをぬる。
C：全ての葉の裏にワセリンをぬる。
D：全ての葉を切りとる。

結果　水の減少量
A＞B＞C＞D

■実験方法（試験管の利用）

①3本の試験管（A～C）を用意して植物を入れる。
└ 図4

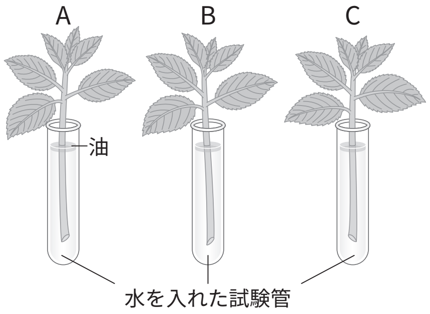
②調べたい条件に合わせて葉にワセリンをぬる。
└ 図4

③1時間後の水の量を調べる。
└ 図4

■実験結果

実験結果から，葉の＿**裏**＿にワセリンをぬっていないとき，水の減少量が大きい。
└ 図4

図4 蒸散が行われる場所を調べる実験②



●条件
A：葉はそのままで何も処理しない。
B：全ての葉の表にワセリンをぬる。
C：全ての葉の裏にワセリンをぬる。

結果

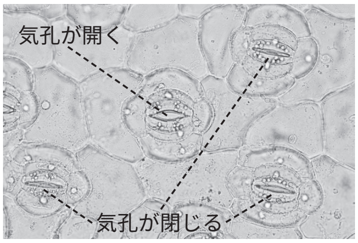
減少した水の量	A	3.2cm³	B	2.8cm³	C	0.6cm³

水の減少量
A＞B＞C

■蒸散の起こる場所

蒸散は葉の＿**気孔**（きこう）＿で起こる。気孔は葉の裏に多い。
└ 図3

図3 気孔



確認テスト

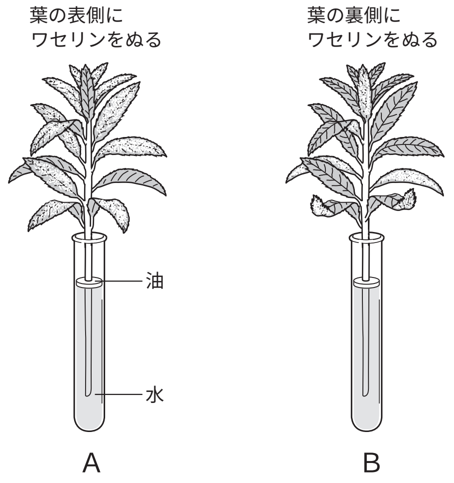
次の問いに答えなさい。

(1) 植物が水を吸い上げることを何というか。

(2) 植物のからだの中の水が水蒸気になって外に出ていくことを何というか。

(3) 蒸散は葉のどの部分が開くことで行われるか。

(4) 次の図のように同じ太さで同じ葉の数の植物を2本用意し，試験管に油をたらしたあと，日の当たる場所に置いた。数時間後試験管の水面の位置はどうなったか選べ。
ア　試験管Aの方がBよりも下がった。
イ　試験管Bの方がAよりも下がった。
ウ　試験管AもBも同じ高さまで下がった。



(5) 蒸散がさかんに行われるのは，葉の表と裏のどちらか。

根・茎・葉のつくり

ポイント 1 水の通り道を調べる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①赤色に着色した水を三角フラスコに入れ，植物を入れる。
└ 図1

②根，茎（くき），葉の断面を切り，観察する。

■実験結果

根・茎・葉の＿**断面**＿が赤色に着色された。
└ 図2

→植物の根・茎・葉には，＿**水**＿の通り道がある。

図1 植物の水の通り道を調べる実験

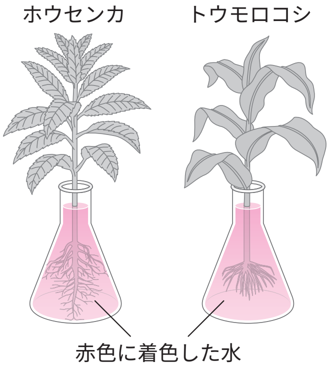
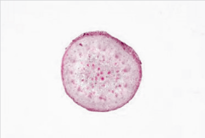
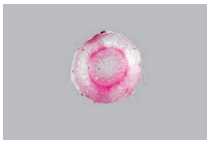
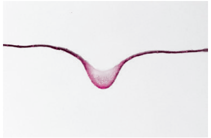


図2 植物の根・茎・葉の断面

	根の横断面	茎の横断面	茎の縦断面	葉の断面
ホウセンカ				
トウモロコシ				

ポイント 2 植物のからだのつくり

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■植物のからだのつくり

葉の表皮(ひょうひ)には＿気孔(きこう)＿がある（葉の＿裏＿側に多い）。

葉の葉脈(ようみゃく)には＿道管(どうかん)＿と＿師管(しかん)＿がある。

道管：＿水＿や水にとけた土中の＿肥料分＿などの通り道

師管：葉でつくられた＿養分＿の通り道

道管と師管が集まったものを＿維管束(いかんそく)＿という。（図3）

■維管束の特徴

双子葉類(そうしようるい)の維管束は，＿輪＿のように並び，単子葉類(たんしようるい)の維管束は，＿全体＿に散らばっている。（図4）

■根毛(こんもう)の役割

根の先端付近にある細かい毛のようなものを＿根毛＿といい，水や水にとけた肥料分を吸収する役割をしている。（図5）

→根毛がたくさんあることにより根の＿表面積(ひょうめんせき)＿が広くなり，効率よく吸収できる。

図3 葉のつくりと名称

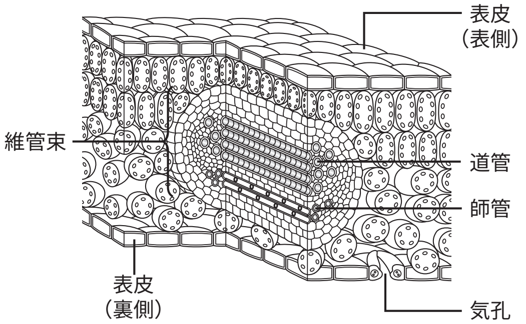


図4 茎のつくりと名称

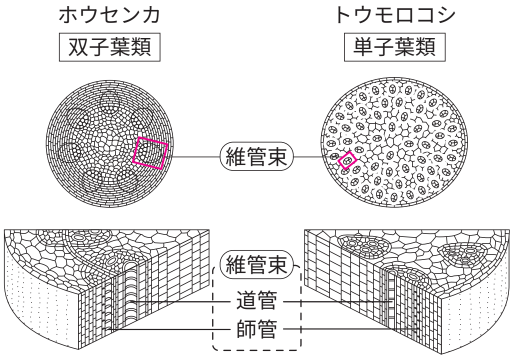
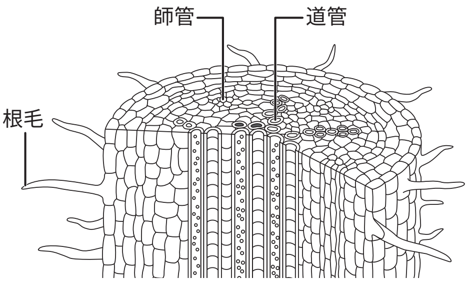


図5 根のつくりと名称



確認テスト

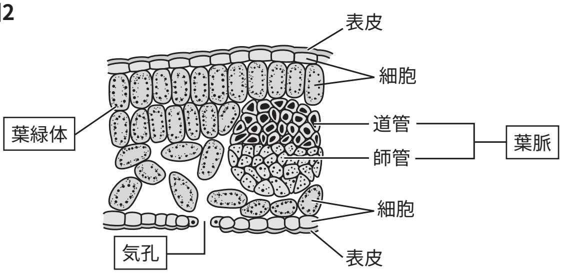
次の問いに答えなさい。

⑴ 次の（　　）にあてはまる正しい言葉を答えよ。
図1のように，赤インクで着色した水の入ったフラスコにホウセンカを入れると，根・茎・葉の断面が赤色に着色された。これにより，植物の根・茎・葉には（　　）の通り道があるとわかる。

図1

⑵ 図2は葉の断面のようすを表している。葉の表側は上と下どちらか答えなさい。

図2



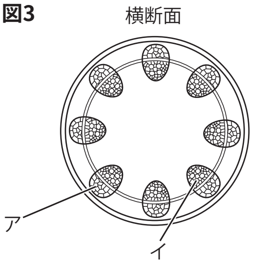
⑶ 次の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
葉にある道管は，水や水にとけた土中の（　　）などの通り道である。

⑷ 次の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
葉にある師管は，（　　）でつくられた養分の通り道である。

⑸ 道管と師管が集まったものを何というか。

(6) 図3の植物の茎の横断面で，アを何というか答えよ。

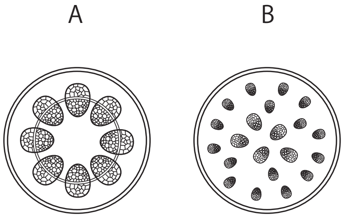
図3



(7) 図3の植物の茎の横断面で，イを何というか答えよ。

(8) 図4のA，Bのうち，ホウセンカの茎の断面図を表したものはどちらか。

図4



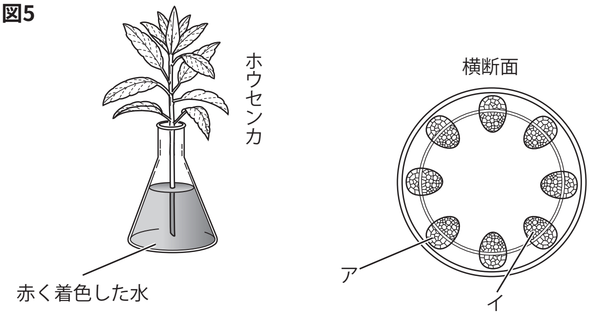
(9) 図4のBは，単子葉類，双子葉類のどちらの茎の断面か。

(10) 根の先端付近にある細かい毛のようなものを何というか。

(11) 次の（　　）に入る正しい言葉を答えよ。
根毛がたくさんあることにより根の（　　）が大きくなり，水や水にとけた肥料分を効率よく吸収できる。

(12) 図5のように赤インクで着色した水が入ったフラスコにホウセンカをさした。時間を置き，茎の横断面を観察すると赤く染まった部分があった。赤く染まった部分は図のアとイのどちらか。

図5



消化

ポイント　食物の消化（しょうか）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

食物の三大栄養素である **炭水化物**（たんすいかぶつ），**タンパク質**，**脂質**（ししつ）は，
└ 図1

細胞が活動するためのエネルギー源や体をつくる材料として使われる。

食物を分解して，体内に取りこまれやすい形にすることを **消化** という。
└ 図2

食物を分解するはたらきをする液を **消化液**（しょうかえき） という。
└ 図2

図1 三大栄養素

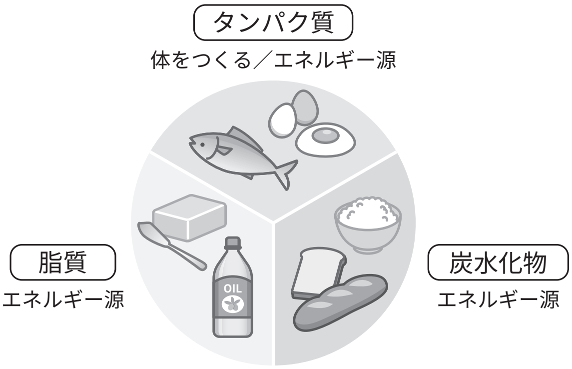
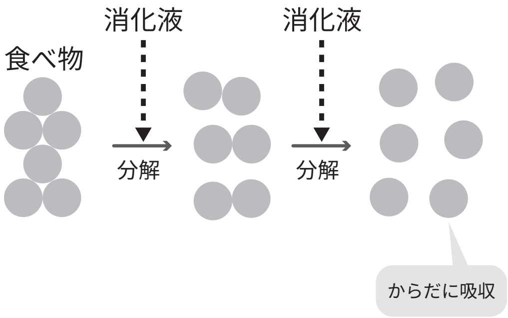


図2 消化液と分解



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 食物の三大栄養素のうち，体をつくり，エネルギー源となるものは何か。

(2) 食物の三大栄養素のうち，特にごはんやパンなどにふくまれている，エネルギー源となるものは何か。

(3) 食物の三大栄養素は，たんぱく質と炭水化物とほかのもう1つは何か。

(4) 食物を分解して，体の中に取りこまれやすい形にすることを何というか。

(5) 食物を分解するはたらきをする液を何というか。

第30講・消化

だ液のはたらき

ポイント　だ液によるデンプンの変化を確かめる実験

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①同量のデンプンのりが入った試験管A，Bを用意し，Aにはだ液を，
Bには水を入れて，約36°Cの湯に10分間入れる。
└ 図1①

②試験管A，Bから半分ずつ液をとり出し，一方はヨウ素液を加え，
もう一方はベネジクト液を加えて加熱する。
└ 図1②

■実験結果

A-1は液の色が変化しないが，B-1は液の色が＿青紫色＿になる。
└ 図2①

→＿だ液＿によって＿デンプン＿がなくなった。

B-2は液が変化しないが，A-2は＿赤かっ色（せき しょく）＿の沈殿（ちんでん）ができる。
└ 図2②

→＿だ液＿によって＿麦芽糖（ばくがとう）＿などが生じた。
└ ブドウ糖が2個つながったもの

だ液によってデンプンは＿麦芽糖＿などに変化する。

図1 だ液によるデンプンの変化を確かめる実験

①同量のデンプンのりが入った試験管A，Bを用意し，Aにはだ液を，Bには水を入れて，約36°Cの湯に10分間入れる。

②試験管A，Bから半分ずつ液をとり出し，一方はヨウ素液を加え，もう一方はベネジクト液を加えて加熱する。

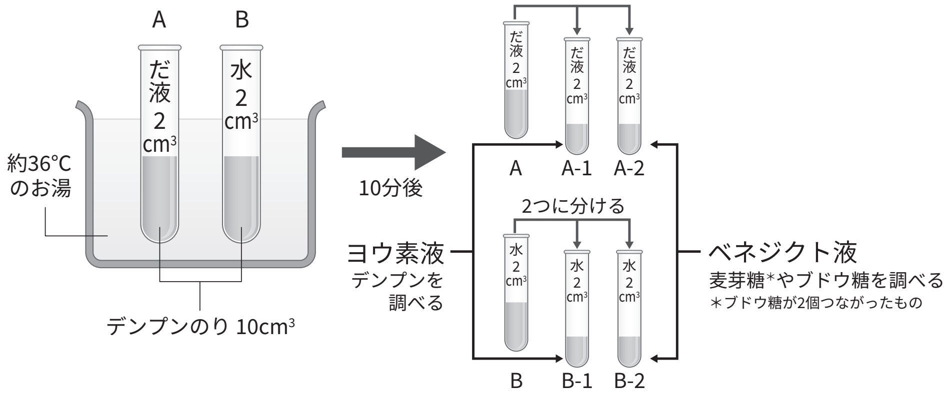
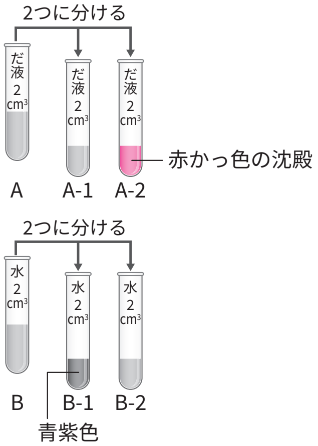


図2 実験結果
①A-1は液の色が変化しないが，
B-1は液の色が青紫色になる。
②B-2は液が変化しないが，
A-2は赤かっ色の沈殿ができる。



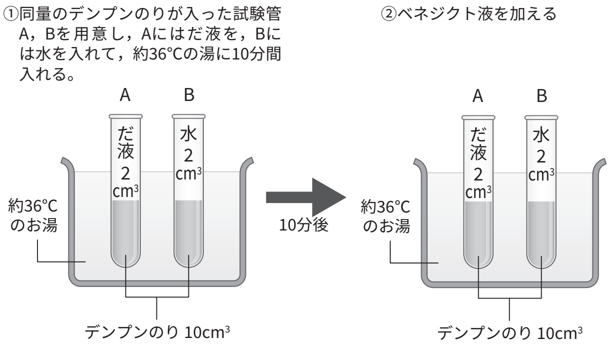
確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴ 〔0℃，25℃，37℃，80℃〕のうち，食物の成分を分解し，吸収しやすいものに変えるはたらきをする物質がはたらきやすい温度は何℃くらいか。

⑵ 図1の実験で，手順②の後に試験管を加熱したとき，赤かっ色の沈殿ができるのはA，Bどちらか。

図1



⑶ 図1の実験で，ベネジクト液を入れて加熱した試験管内に赤かっ色の沈殿ができたことから，何が発生したといえるか。

⑷ 図1の実験で，手順②で試験管にベネジクト液のかわりにヨウ素液を加えたとき，青紫色になるのはA，Bどちらか。

⑸ 図1の実験について，(　　)に入る言葉を答えよ。
試験管AとBで異なる条件は(　ア　)の有無である。このことと実験結果から，(　ア　)のはたらきによって，(　イ　)などができたことがわかる。

⑹ 〔ブドウ糖，デンプン，麦芽糖，炭水化物〕のうち，これらをふくむ溶液にベネジクト液を入れて加熱したとき，赤かっ色の沈殿ができる物質をすべて選べ。

第30講・消化

消化系と消化酵素

ポイント1　消化系とは

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

食物が消化・吸収される間に通過する口，食道，胃，小腸，大腸，肛門からなる一本の管を **消化管** という。└ 図1

消化管につながり，消化液を分泌するだ液せん，肝臓，すい臓，胆のうなどをまとめて **消化系** という。└ 図2

これらの消化に関わる器官を **消化器官** という。

図1 消化管

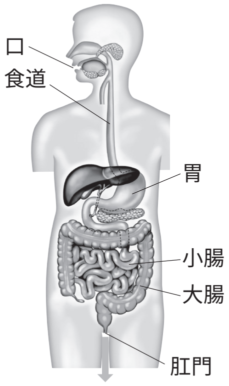
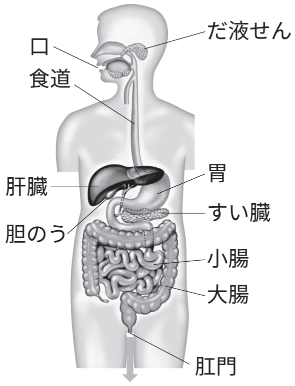


図2 消化系



ポイント2　消化酵素のはたらき

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

消化液にふくまれ特定の栄養分の分解にはたらくものを **消化酵素** という。

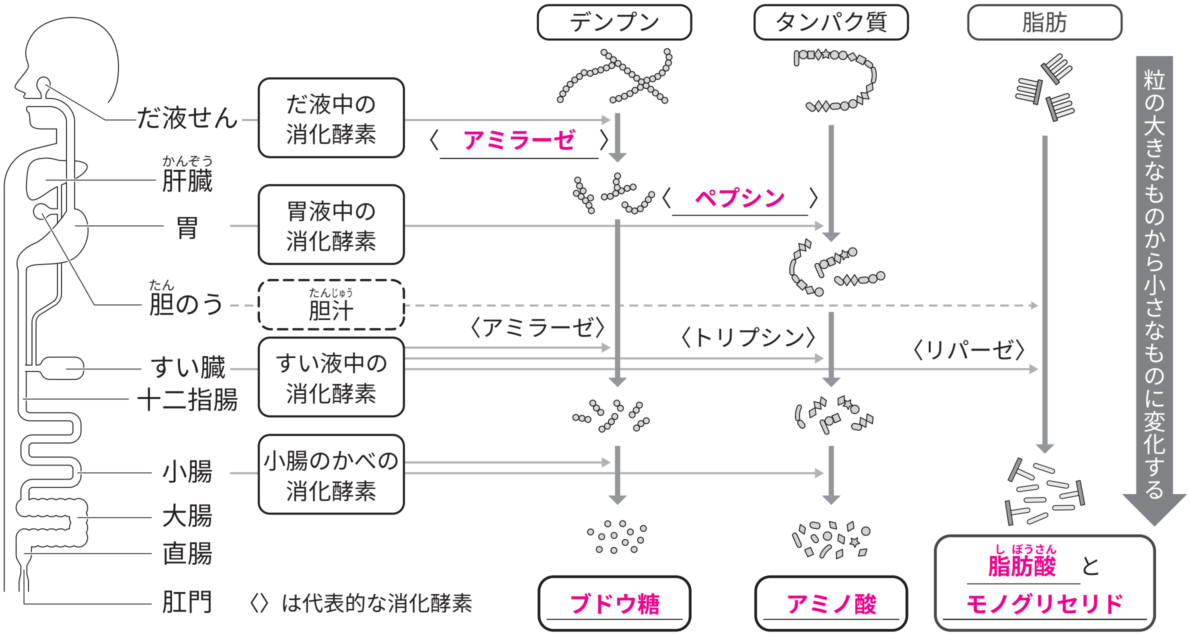
だ液には **アミラーゼ** ，胃液には **ペプシン** ，

すい液には **トリプシン** や **リパーゼ** などの消化酵素がふくまれる。└ 図3

消化酵素などのはたらきにより，最終的にデンプンは **ブドウ糖** ，

タンパク質は **アミノ酸** ，脂肪は **脂肪酸** と **モノグリセリド** に分解される。└ 図3

図3 消化の流れと消化酵素



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 口，食道，胃，小腸，大腸，肛門とつながる，食物が通る1本の管を何というか。 ＿＿＿＿

(2) 消化に関わる器官を何というか。 ＿＿＿＿

(3) 食物の栄養分を分解し，吸収しやすいものに変えるはたらきをする物質を何というか。 ＿＿＿＿

(4) だ液にふくまれている消化酵素を何というか。 ＿＿＿＿

(5) 消化酵素のはたらきにより，デンプンは最終的に何に分解されるか。 ＿＿＿＿

(6) 消化酵素のはたらきにより，脂肪は最終的に何と何に分解されるか。 ＿＿＿＿

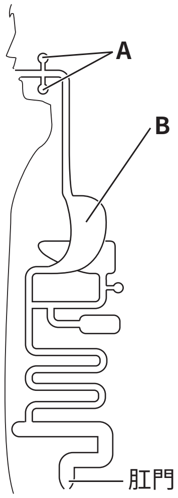
⑺　消化酵素のはたらきにより，たんぱく質は最終的に何に分解されるか。

⑻　食物の成分を分解し，吸収しやすいものに変えるはたらきをする物質は，はたらきかける物質が決まっているか，決まっていないか。

⑼　だ液を出す，図1のＡの部分を何というか。

⑽　図1のＢの部分から出る消化液にふくまれる消化酵素は何か。

図1



吸収

ポイント 1 栄養分の吸収

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

消化された栄養分が体内に取りこまれることを＿**吸収**＿という。

栄養分は＿**小腸**＿から吸収される。小腸のかべにはたくさんのひだがあり，

そのひだの表面に＿**柔毛**＿という小さな突起がたくさんある。
└ 図1

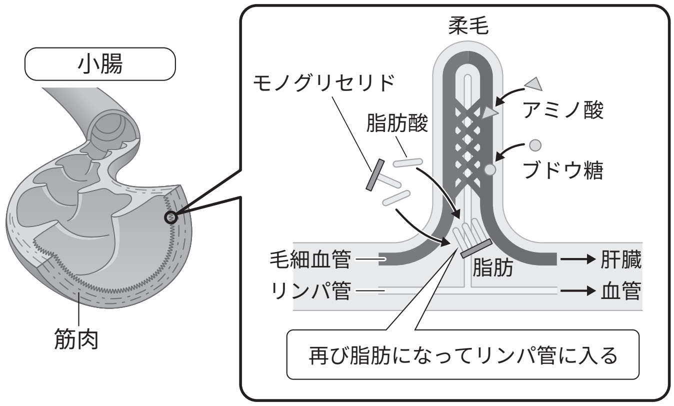
→＿**表面積**＿が大きくなることで消化したものを効率的に吸収できる。

アミノ酸とブドウ糖は＿**毛細血管**＿から入る。
└ 図1

脂肪酸とモノグリセリドは柔毛から吸収された後，

再び＿**脂肪**＿に戻って＿**リンパ管**＿に入る。
└ 図1

図1 物質の体内へのとりこみ

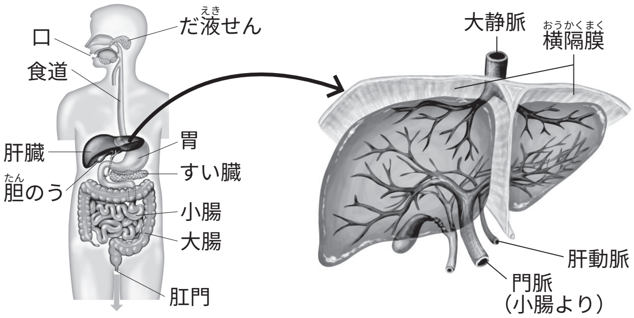


ポイント 2 栄養分の貯蔵

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

小腸で吸収された栄養分は，一時的に肝臓に＿**貯蔵**＿され，必要なときに全身に運ばれる。
└ 図2

図2 肝臓による栄養分の貯蔵

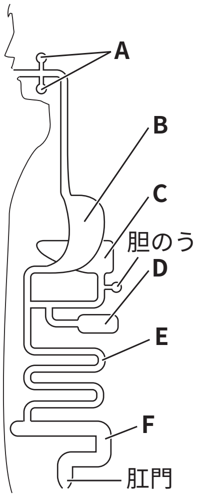


確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　図1のCの臓器の名称を答えよ。

図1



⑵　デンプンや脂肪が消化されてできる最終的な物質が吸収されるのは，図1のA～Fのどこか。

⑶　次のア，イにあてはまる言葉を答えなさい。

小腸にはたくさんのひだがあり，そのひだの表面には小さな突起がたくさんある。この突起を（　ア　）といい，（　イ　）を大きくすることで消化したものを効率的に吸収できるようにしている。

⑷　アミノ酸やブドウ糖は小腸の柔毛に吸収された後，どこに入るか。

⑸　脂肪酸とモノグリセリドは小腸の柔毛に吸収された後，再び脂肪に戻ってどこに入るか。

⑹　小腸で吸収された栄養分は，一時的にどこに貯蔵されるか。

呼吸

ポイント 1 細胞(さいぼう)による呼吸(こきゅう)

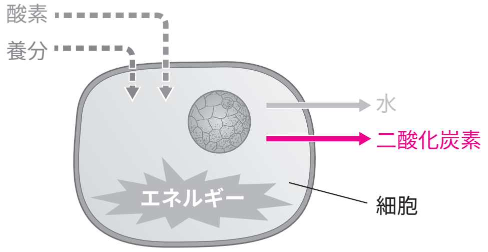
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

細胞において，酸素を利用して養分を分解し，エネルギーをとり出すはたらきを

細胞による呼吸（**細胞の呼吸**/**内呼吸(ないこきゅう)**）という。

└ 図1

図1 細胞による呼吸



ポイント 2 肺呼吸(はいこきゅう)

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■呼吸器官のつくり

口や鼻から吸い込まれた空気は，**気管(きかん)**を通り肺に入る。

└ 図2①

気管は枝分かれして**気管支(きかんし)**になり，気管支の先は**肺胞(はいほう)**という

└ 図2②　　└ 図2②

小さな袋につながっている。**肺胞**のまわりには毛細血管(もうさいけっかん)がある。

└ 図2②

肺胞では空気中の**酸素**が血液中にとり入れられ，

血液中の**二酸化炭素**が肺胞内に排出される。これを**肺呼吸(はいこきゅう)**（**外呼吸(がいこきゅう)**）という。

└ 図2③

肺胞がたくさんあることで毛細血管とふれ合う**表面積**が広くなるので，

酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行うことができる。

肺呼吸に関わる肺や気管などを**呼吸器官(こきゅうきかん)**といい，それらをまとめて**呼吸系(こきゅうけい)**という。

└ 図2

■呼吸運動

肺はろっ骨につながった筋肉と **横隔膜** のはたらきで，空気を出し入れする。
└ 図3

図2 呼吸器官のつくり

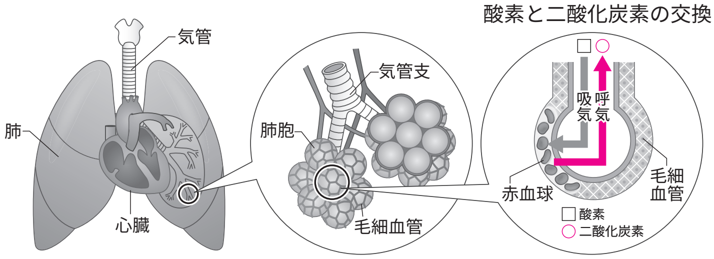
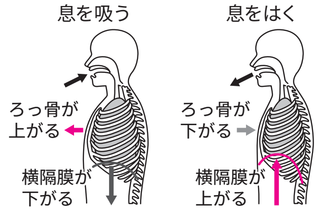


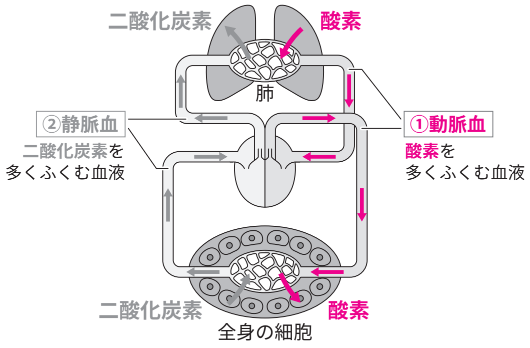
図3 ヒトの呼吸



■動脈血と静脈血

酸素を多くふくんだ血液を **動脈血**（どうみゃくけつ），二酸化炭素を多くふくんだ血液を **静脈血**（じょうみゃくけつ） という。
└ 図4①　　└ 図4②

図4 動脈血と静脈血



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 鼻・口から肺胞までの空気の通り道で，次のＡにあたる部分は何か。
鼻・口 → 気管 → Ａ → 肺胞

(2) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
肺胞のまわりには（　ア　）があり，肺胞があることによって（　ア　）とふれ合う（　イ　）が大きくなるので酸素と二酸化炭素の交換を効率よく行うことができる。

(3) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
呼吸に関わる肺や気管などを（　ア　）といい，それらをまとめて（　イ　）と呼ぶ。

(4) 酸素が多く,二酸化炭素が少ない血液を何というか。

(5) 酸素が少なく,二酸化炭素が多い血液を何というか。

(6) 細胞が酸素を使って養分からエネルギーをとり出すはたらきを何というか。

(7) 肺には筋肉が無いため自らふくらんだり，縮んだりできない。
肺の中に空気が吸い込まれるとき，何が下がることで胸部の空間の体積が大きくなっているか。

(8) 必要な酸素は肺からとり入れ，不要な二酸化炭素は肺から放出される。このような呼吸を何というか。

心臓

ポイント 1　心臓(しんぞう)のつくり

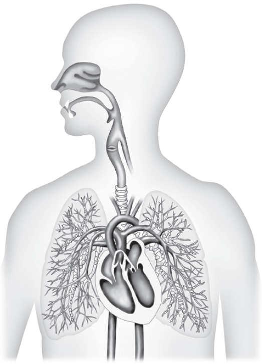
______にあてはまる語句を確認しましょう。

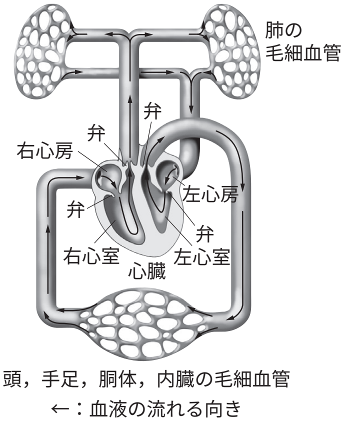
心臓には4つの部屋があり，それぞれ **右心房**(うしんぼう)，**右心室**(うしんしつ)，**左心房**(さしんぼう)，**左心室**(さしんしつ)という。（図1）

心室の入口と出口には，血液の逆流を防ぐための **弁**(べん) がある。（図1）

全身に血液を送り出す **左心室** の筋肉のかべが **右心室** より厚くなっている。（図1）

図1 心臓のつくり





ポイント 2　心臓(しんぞう)のはたらき

______にあてはまる語句を確認しましょう。

心臓が規則的に収縮(しゅうしゅく)をくり返す運動を **拍動**(はくどう) という。

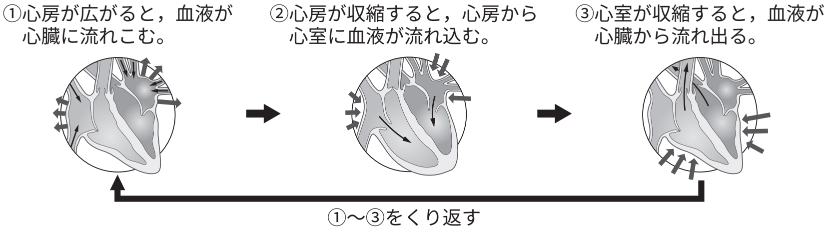
■ヒトの心臓のはたらき

①心房(しんぼう)が広がると，全身または肺から戻ってきた血液が **心臓** に流れ込む。（図2①）

②心房が収縮すると，心房から **心室**(しんしつ) に血液が流れ込む。（図2②）

③心室が収縮すると，動脈(どうみゃく)を通して血液が **心臓** から流れ出る。
└ 図2③

図2 ヒトの心臓のはたらき

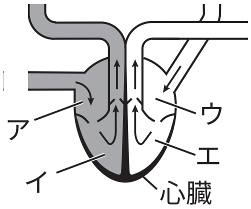


確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のアを何というか。

図1



(2) 図1のイを何というか。

(3) 図1のウを何というか。

(4) 図1のエを何というか。

(5) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
心臓の（　ア　）の入り口と出口には，血液の逆流を防ぐための（　イ　）がある。

(6) 心臓が収縮する運動を何というか。

(7) 心房が収縮すると，心臓の中のどこからどこへ血液が流れこむか。次のア，イに入る言葉を答えよ。
（　ア　）から（　イ　）に血液が流れこむ。

(8) 心臓の4つの部屋の中で最もかべが厚いのはどれか。

(9) 心臓の4つの部屋の中で全身に血液を送り出すのはどれか。

血管

ポイント　血管のつくり

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

心臓から送り出される血液が流れる血管を **動脈**（どうみゃく） という。
└ 図1，2①

心臓へもどる血液が流れる血管を **静脈**（じょうみゃく） という。
└ 図1，2②

静脈は血液の流れがおそいので **逆流** を防ぐ弁（べん）がある。
└ 図2②

動脈と静脈をつなぐ細い血管を **毛細血管**（もうさいけっかん） という。
└ 図1，3

図1 全身の血管

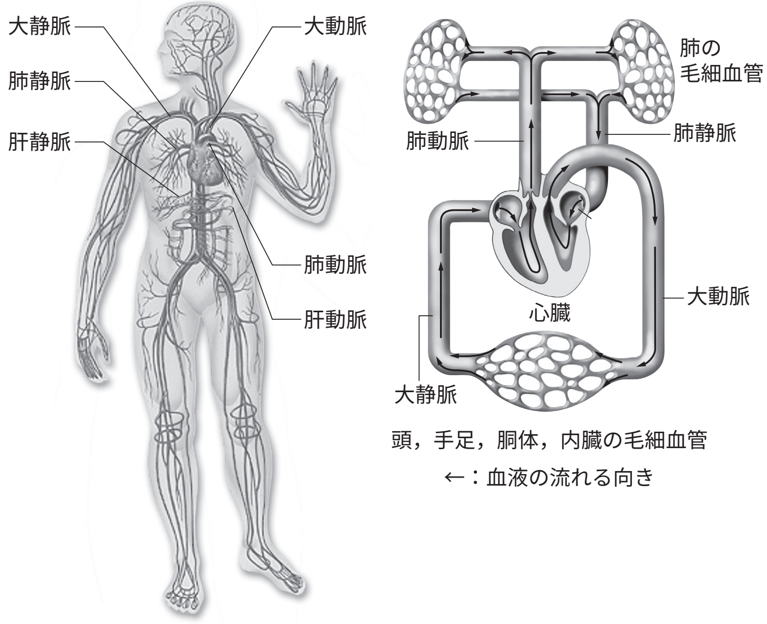


図2 血管の構造

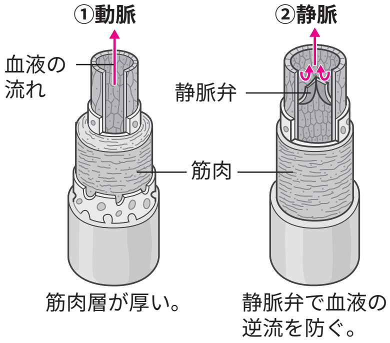
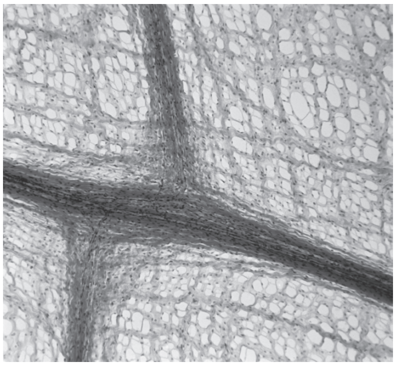


図3 毛細血管のようす



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 心臓から送り出される血液が流れる血管を何というか。 ________

(2) 心臓へ戻る血液が流れる血管を何というか。 ________

(3) 弁があるのは，動脈と静脈のどちらか。 ________

(4) 心臓や血管にある弁は何を防ぐためにあるものか。 ________

(5) 動脈と静脈をつなぐ細い血管を何というか。 ________

血液の循環

ポイント 1　体循環と肺循環

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

血液が心臓を出て全身の組織や器官をめぐり，
また心臓にもどってくることを **血液の循環**（**血液循環**）という。
└ 図1

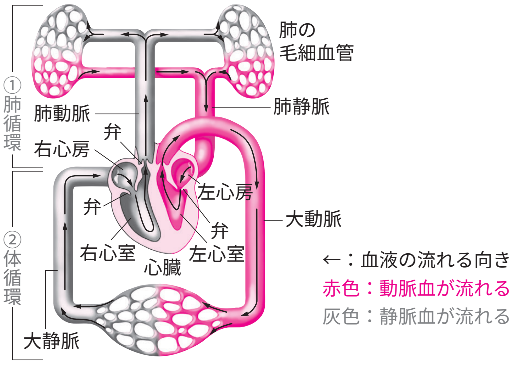
心臓から出た血液が肺に送られ，また心臓にもどってくる血液の循環を **肺循環** という。
└ 図1①

心臓から出た血液が肺以外の全身をめぐり再び心臓に戻ってくる血液の循環を **体循環** という。
└ 図1②

酸素を多くふくんだ血液を **動脈血** という。

酸素が少ない血液を **静脈血** という。

図1 血液の循環



ポイント 2　リンパ管とリンパ液

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

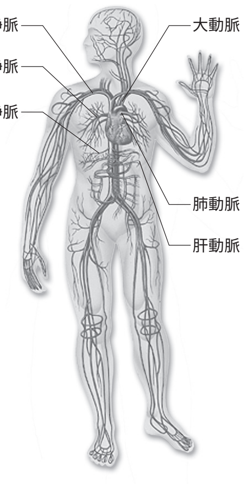
血管と同じように全身を循環するつくりに
└ 図2①

リンパ管 もあり，その中を **リンパ液** が流れている。
└ 図2②

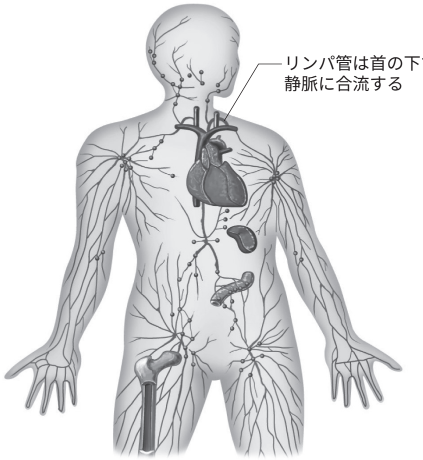
心臓，血管，リンパ管，リンパ液などをまとめて **循環系** という。
└ 図2

図2 ヒトの循環系

①全身をめぐる血管



②全身をめぐるリンパ管



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 血液が心臓を出て全身の組織や器官をめぐり，心臓に戻ってくることを何というか。

(2) 次のような経路の血液の流れを何というか。
心臓 → 肺動脈 → 肺 → 肺静脈 → 心臓

(3) 心臓→全身→心臓という血液の流れを何というか。

(4) 酸素が多く，二酸化炭素が少ない血液を何というか。

(5) 酸素が少なく，二酸化炭素が多い血液を何というか。

(6) 肺動脈に流れているのは，静脈血と動脈血のどちらか。

(7) 肺静脈に流れているのは，静脈血と動脈血のどちらか。

(8) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
血管と同じように全身を循環するつくりに（　ア　）もあり，その中を（　イ　）が流れている。

(9) 心臓，血液など全身をめぐるものに関わる器官をまとめて何というか。

血液の成分

ポイント　血液の成分とはたらき

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■血液の成分

血液は，**赤血球**（せっけっきゅう）（図1，2），**白血球**（はっけっきゅう）（図1，3），**血小板**（けっしょうばん）（図1，4）の３つの固体の成分と，**血しょう**（けっ）（図1）とよばれる液体の成分で構成される。

赤血球にふくまれている**ヘモグロビン**（図1）には次のような性質がある。

酸素が多いとき（肺）：酸素と**結びつく**

酸素が少ないとき（全身）：酸素を**はなす**

白血球（図3）は，体内に入ってきた**細菌**などの異物を分解して，からだを守る。

図1　血液の成分

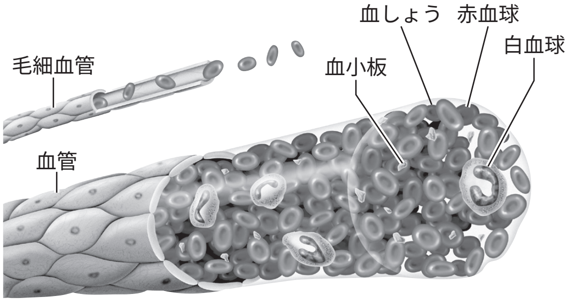


図2　赤血球

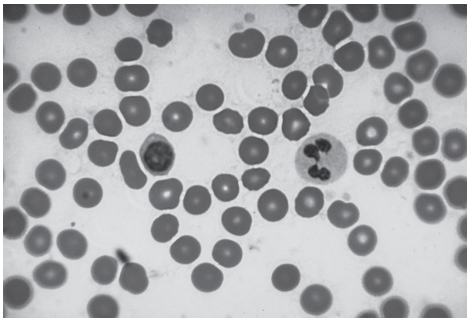
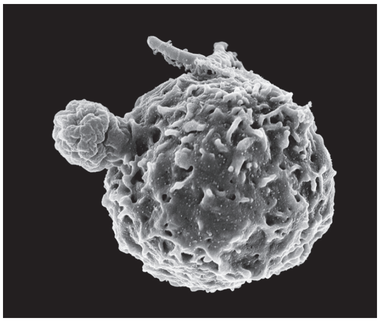


図3　白血球



血小板（けっしょうばん）は，血管が切れて出血したときなどに，血液を＿＿固める＿＿役割をする。
└ 図4

血（けっ）しょうは，からだに必要な＿＿養分＿＿や，＿＿不要な物質＿＿などを運ぶ。
血しょうは毛細血管（もうさいけっかん）からしみ出て細胞（さいぼう）と細胞の間に入りこみ，＿＿組織液（そしきえき）＿＿となる。
└ 図5

■組織液

＿＿組織液＿＿（もとは血しょう）は細胞のまわりを満たしている。
└ 図5

■リンパ管とリンパ液

組織液の一部は＿＿リンパ管＿＿に入り，＿＿リンパ液＿＿になる。

＿＿リンパ管＿＿は首の下で静脈と合流する。
└ 図5

図4 血小板のようす

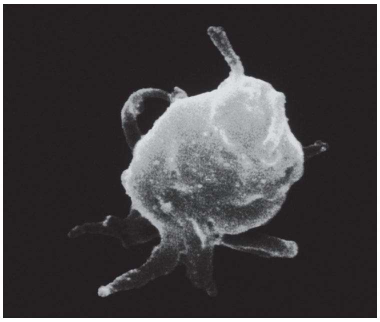
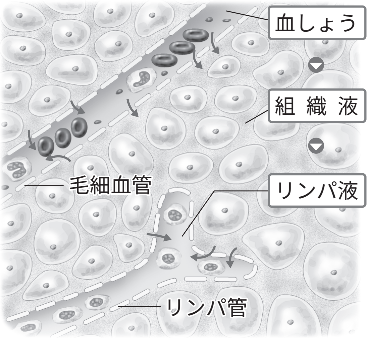


図5 組織液とリンパ液



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　血液の成分のうち，酸素を運ぶものを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(2)　酸素を運ぶ血液の成分には，酸素と結びついたりはなしたりできる物質が含まれている。それは何か。　＿＿＿＿＿＿

(3)　血液の成分のうち，体外から侵入してきた細菌を分解し，病気になるのを防ぐはたらきをするものを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(4)　血液の成分のうち，液体の成分を何というか。　＿＿＿＿＿＿

⑸ 血液の成分のうち，出血した血液を固めるものを何というか。

⑹ 血しょうの一部が毛細血管からしみ出て，細胞の間に入りこんだものを何というか。

⑺ 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
組織液の一部は（　ア　）に入り，（　イ　）となる。（　ア　）は首の下で静脈と合流する。

排出

ポイント 1　肝臓のはたらき

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

細胞では，生命活動が行われると二酸化炭素や **アンモニア** が発生する。

肝臓は有害な **アンモニア** を無害な **尿素** に変えるはたらきがある。

└ 図1，2

図1 肝臓・じん臓・ぼうこうの位置

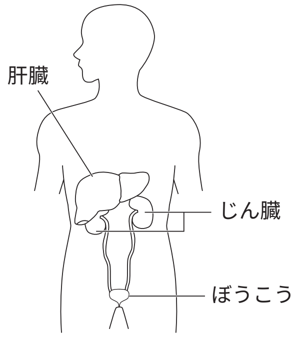
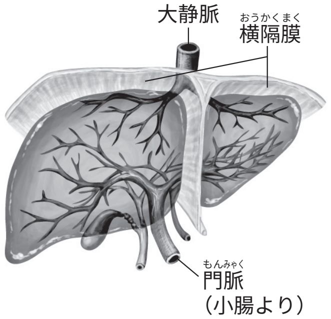


図2 肝臓



ポイント 2　じん臓のはたらき

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

じん臓（**腎臓**）は血液中から尿素などの
└ 図3①

不要な物質 をとり除くはたらきをしている。

とり除かれた不要な物質は，輸尿管を通ってぼうこうに
└ 図3②③

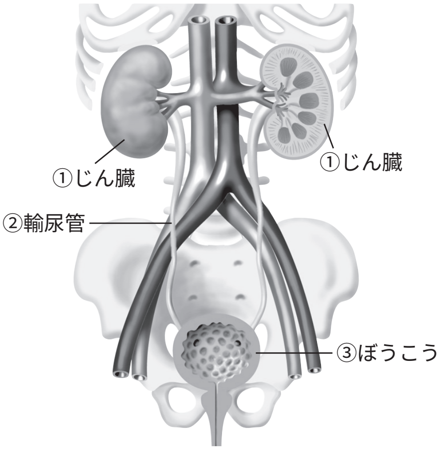
ためられ，**尿** として排出される。

体内の不要な物質を取り除き，体外に出すはたらきを **排出** という。

じん臓やぼうこう，輸尿管などをまとめて **排出系** という。

└ 図3

図3 腎臓とぼうこうの位置



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
生命活動が行われると，細胞では二酸化炭素や（　ア　）が発生する。（　ア　）は肝臓で（　イ　）に変えられる。

(2) 血液から不要な物質をとり除くはたらきをする器官は何か。

(3) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
じん臓でこし出された物質が（　ア　）として体外に排出される前に，一時的にためられる場所は（　イ　）である。

(4) 体内の不要な物質をとり除き，体外に出すはたらきを何というか。

(5) 体内の不要な物質をとり除いたり，体外に出したりする器官をまとめて何というか。

感覚器官と感覚神経

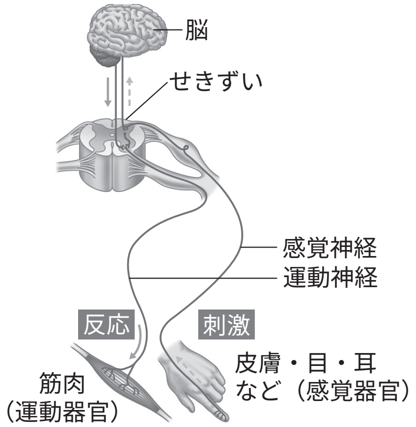
ポイント1 感覚器官と感覚神経

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

音や光など外界からの＿刺激＿を受けとる器官を＿感覚器官＿という。
└ 図1

感覚器官で受けとった刺激は，脳に伝えられて感覚が生じる。
感覚器官で細胞が受けとった刺激を
脳に伝える役割をしている神経を＿感覚神経＿という。
└ 図1

図1 刺激の信号の伝わり方



ポイント2 さまざまな感覚器官

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

（視覚） 目は＿光＿の刺激を受けとる。網膜という光の像ができる部分がある。
└ 図2

（聴覚） 耳は＿音＿の刺激を受けとる。音（空気の振動）を鼓膜でとらえ，
└ 図3

耳小骨（振動を伝える骨）を通じてうずまき管の中をふるわせて，音の刺激を受けとっている。

（嗅覚） 鼻は＿におい＿の刺激を受けとる。
└ 図4

図2 目のつくり

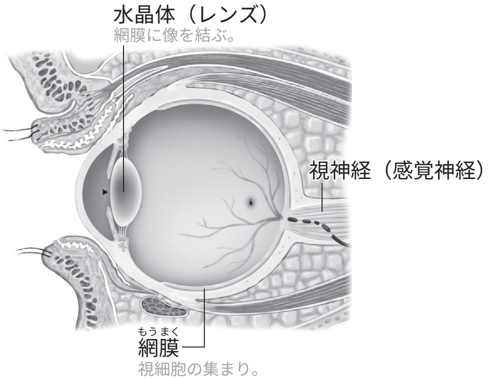


図3 耳のつくり

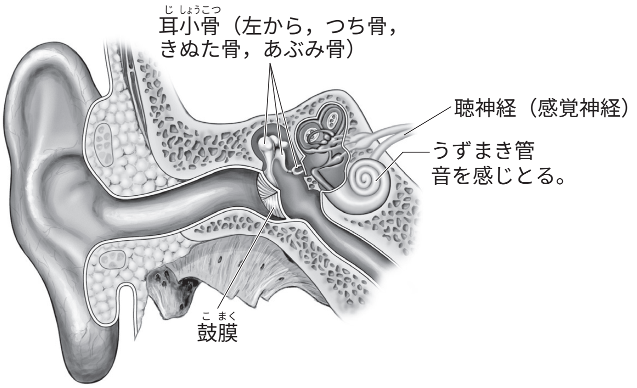
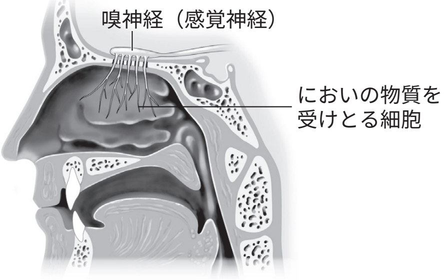


図4 鼻のつくり



（触覚）　皮膚は＿**圧力**＿・＿**温度**＿・＿**痛み**＿などの刺激を受けとる。
└ 図5

（味覚）　舌は＿**味**＿の刺激を受けとる。舌には味を感じさせる物質を受けとる細胞がある。
└ 図6

図5 皮膚のつくり

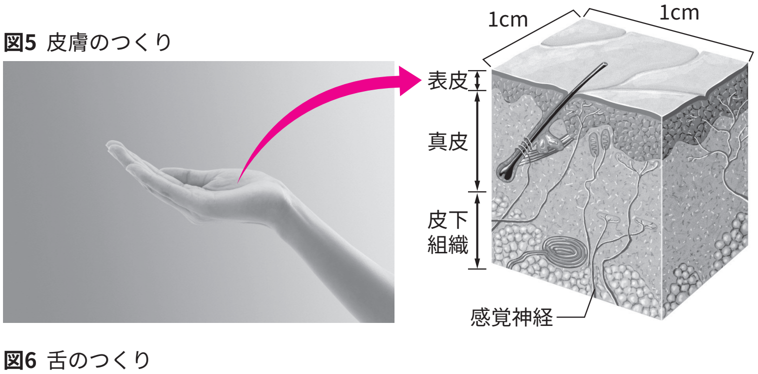
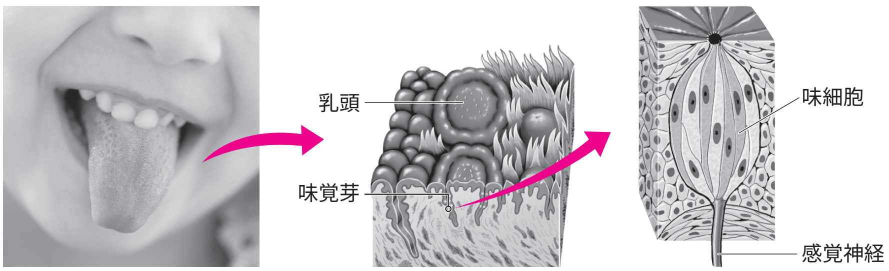


図6 舌のつくり



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 外界の刺激を受けとる部分を何というか。

(2) 受けとった外界の刺激を脳に伝える役割をしている神経を何というか。

(3) 目，耳，鼻は，それぞれ何の刺激を感じとるか。

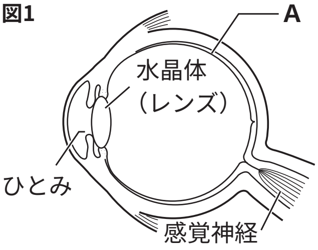
(4) 舌は，何の刺激を感じとるか。

(5) 皮膚は何の刺激を感じとるか。以下の中からすべて選べ。
[圧力・温度・におい・音・痛み]

(6) 図1の，Aの部分を何というか。名称を答えよ。

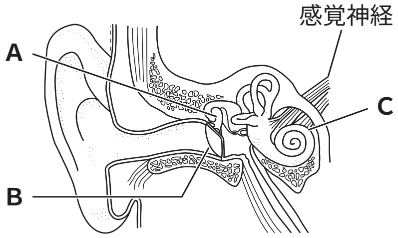
(7) 図1のAの部分には，何の刺激を受けとる細胞があるか。

図1



(8) 図2のＡの部分は，何を伝える骨か。

図2



(9) 図2のＢの部分を何というか。名称を答えよ。

(10) 図2のＣの部分を何というか。名称を答えよ。

(11) 図2のＣの部分には，何の刺激を受けとる細胞があるか。

神経系

ポイント　中枢神経と末しょう神経

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

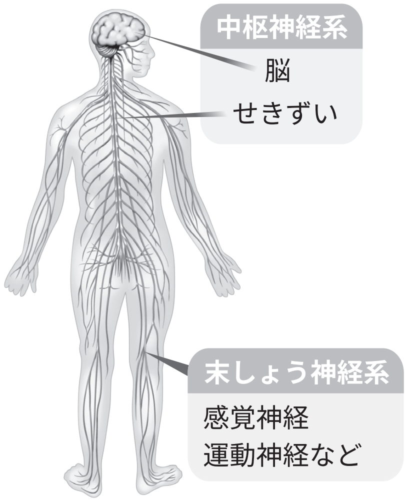
脳とせきずい（脊髄）をまとめて＿＿中枢神経＿＿という。

中枢神経が枝分かれして全身に広がっているものを＿＿末しょう神経＿＿という。

末しょう神経は＿＿感覚神経＿＿と＿＿運動神経＿＿に分けられる。

中枢神経と末しょう神経をまとめて＿＿神経系＿＿という。

図1 ヒトの神経系



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 感覚器官から脳やせきずいに信号を伝える神経を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(2) 脳やせきずいからの信号を筋肉に伝える神経を何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(3) 感覚神経と運動神経をまとめて何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(4) 脳とせきずいをまとめて何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(5) 中枢神経が枝分かれして全身に広がっているものを何というか。 ＿＿＿＿＿＿

(6) 中枢神経と末しょう神経をまとめて何というか。 ＿＿＿＿＿＿

反応

ポイント 1　意識して起こす反応

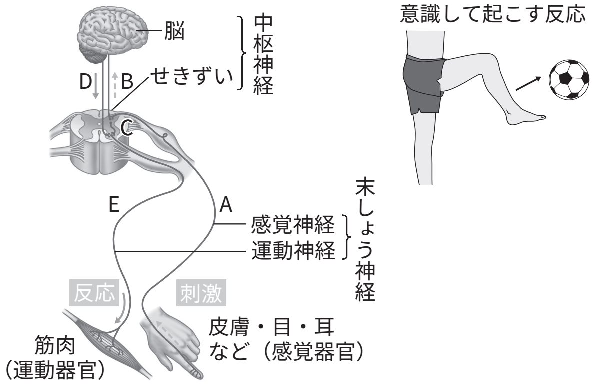
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■信号の伝わり方

①＿**感覚器官**＿で受けとった刺激の信号は＿**感覚神経**＿を通って脳に伝わる（A→C→B）。
└ 図1

②脳から命令の信号が出てせきずいを通じて＿**運動神経**＿に伝わり，＿**運動器官**＿に伝わる（D→C→E）。
└ 図1

図1 神経系と意識して起こす反応



ポイント 2　反射（無意識に起こる反応）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

熱いやかんをさわったとき，思わず手を引いてしまうような無意識の反応を＿**反射**＿という。
└ 図2

■信号の伝わり方

反射では，感覚器官で受けとった刺激の信号は感覚神経を通って＿**せきずい**＿に伝わり，
せきずいから命令の信号が出て運動神経を通って運動器官に伝わる。（A→C→E）
└ 図3

また，せきずいから脳にも信号は伝わるため，
反射より＿**遅れて**＿熱いということが認識される。（A→C→B）
└ 図3

図2 熱いやかんをさわったときの反射のようす

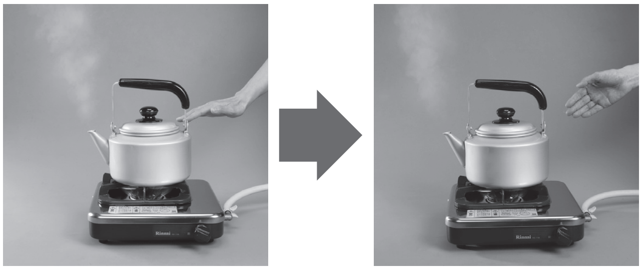
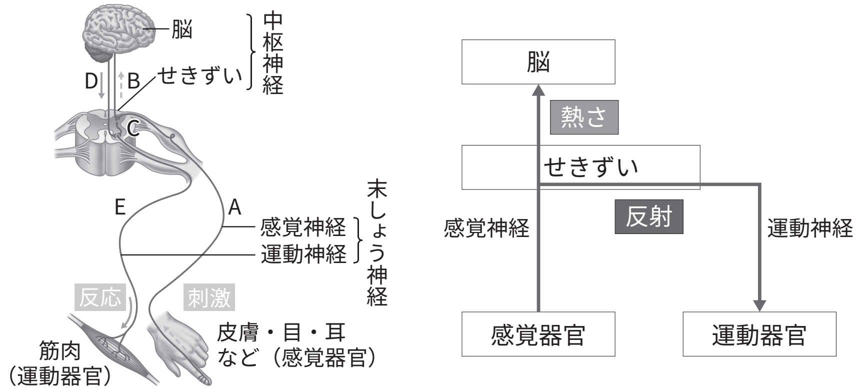


図3 反射が起こるしくみ



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 刺激を受けてすぐに無意識に起こす反応を何というか。

(2) 刺激を受けてすぐに無意識に反応が起こるとき，命令を出す器官はどこか。

(3) 意識して起こす反応の場合，刺激を受けて筋肉などへ命令を出すのはどこか。

(4) 刺激を受けてから反応までの時間が短いのは，「反射」と「意識して起こす反応」のどちらか。

(5) 熱いやかんをさわって思わず手を引っこめる反応は，「反射」と「意識して起こす反応」のどちらか。

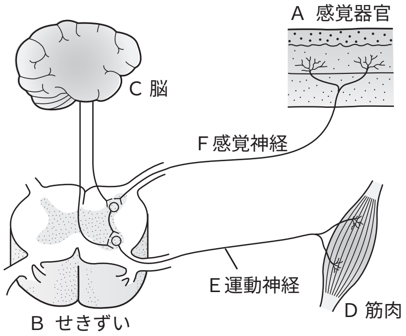
⑹ 外に出ると寒かったので手袋をしたとき，信号が感覚器官から筋肉に伝わるまでの経路はどのようになるか。

ア　感覚神経→脳→せきずい→運動神経
イ　感覚神経→せきずい→脳→せきずい→運動神経
ウ　せきずい→感覚神経→脳→せきずい→運動神経
エ　感覚神経→せきずい→脳→運動神経→せきずい

⑺ 次の反応の例で，刺激を受けてから反応が起こるまでに信号が伝わる順番を，図1のA～Fを使って答えよ。

反応の例：熱いやかんに手がふれて，思わず手を引っこめた。

図1



⑻ 次の反応の例で，熱いということを認識したときの信号が伝わる順番を，図1のA～Fを使って答えよ。

反応の例：熱いやかんに手がふれて，思わず手を引っこめたとき，熱いということを認識した。

⑼ 次の反応の例で，刺激を受けてから反応が起こるまでに信号が伝わる順番を，図1のA～Fを使って答えよ。

反応の例：外に出ると暑かったので，上着を脱いだ。

骨と筋肉

ポイント　骨と筋肉のはたらき

______にあてはまる語句を確認しましょう。

ヒトは **骨** と **筋肉** のはたらきによってからだを動かすことができる。
└ 図1

骨と骨がつながっているところを **関節** という。
└ 図2

骨と筋肉がつながっているところを **けん** という。
└ 図2

腕が曲がるとき　内側の筋肉は **縮む** 。外側の筋肉は **のびる** 。
└ 図2①

腕がのびるとき　内側の筋肉は **のびる** 。外側の筋肉は **縮む** 。
└ 図2②

図1 ヒトの骨

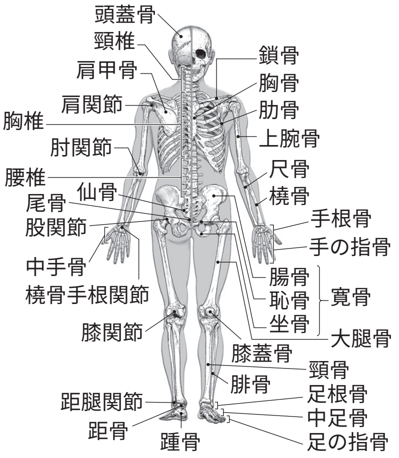
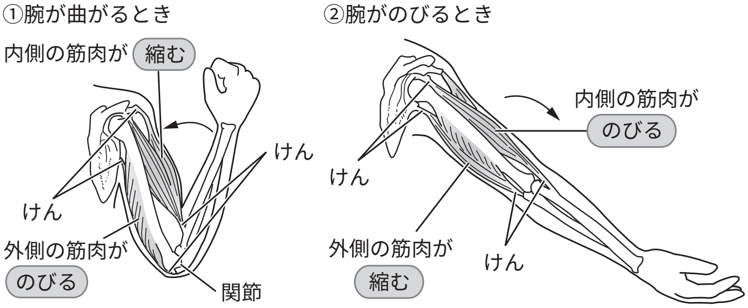


図2 骨と筋肉のようす



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) ヒトは骨や何のはたらきによってからだを動かすことができるか。

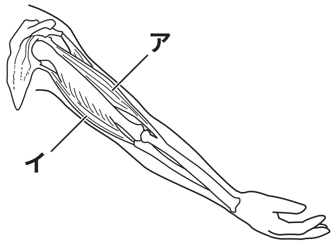
(2) 骨とつながっている，筋肉の両端の部分を何というか。

(3) 骨と骨がつながっていて,曲がる部分を何というか。

(4) 腕を曲げるとき，縮むのは，図1のア，イのどちらか。

(5) 腕をのばすとき，縮むのは，図1のア，イのどちらか。

図1



十種雲形

ポイント　いろいろな雲の種類

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

雲は，＿**高さ**＿と＿**形**＿で＿**10**＿種類に分類されている。

雲の形は，＿**垂直**（すいちょく）＿に発達する雲と＿**水平**＿に発達する雲に分けられる。

垂直に発達する雲の例：積雲（せきうん）
└ 図1⑦

水平に発達する雲の例：層雲（そううん）
└ 図1⑨

雨を降らせる雲には＿**乱**（らん）＿がつく。

例：積乱雲（せきらんうん），乱層雲（らんそううん）
└ 図1⑩　└ 図1⑥

下層雲（かそううん）には，頭に＿**層**＿がつく。

例：層雲，層積雲（そうせきうん）
└ 図1⑨　└ 図1⑧

中層雲（ちゅうそううん）には，頭に＿**高**＿がつく。

例：高積雲（こうせきうん），高層雲（こうそううん）　※乱層雲が中層雲に分類される場合もある。
└ 図1④　└ 図1⑤

上層雲（じょうそううん）には，頭に＿**巻**＿がつく。

例：巻雲（けんうん），巻積雲（けんせきうん），巻層雲（けんそううん）
└ 図1②　└ 図1①　└ 図1③

図1　雲の高さと種類

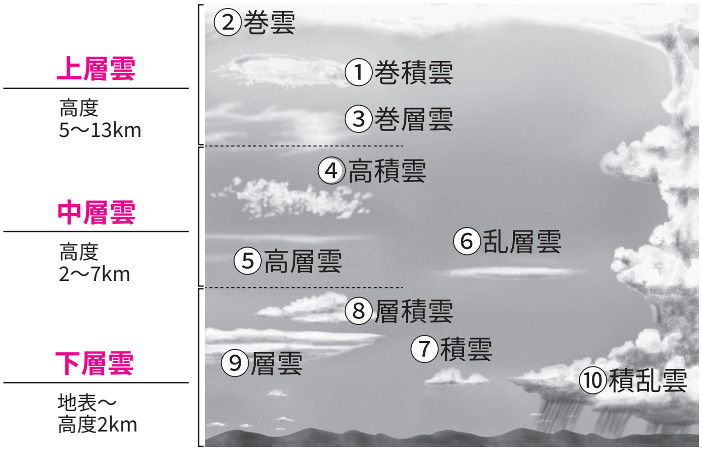
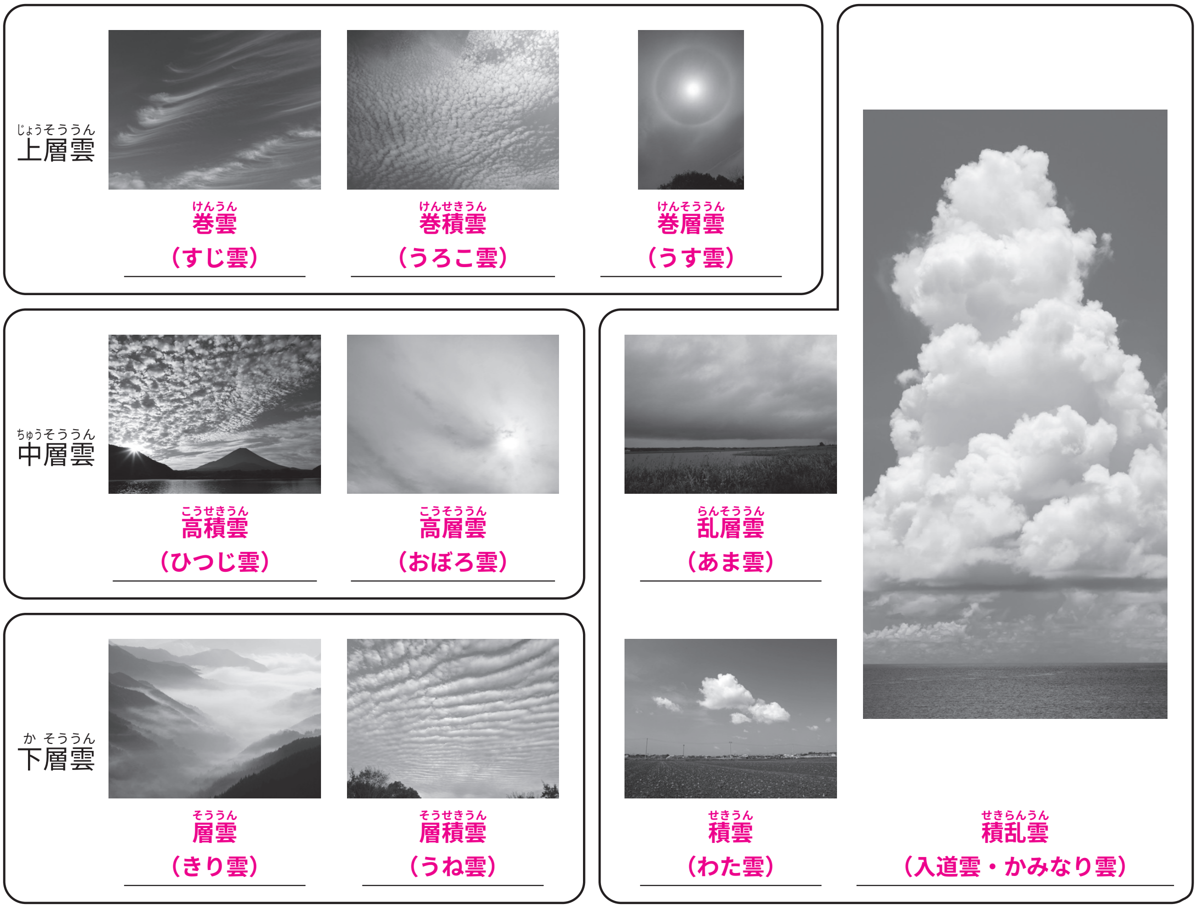


図2 十種雲形とその分類



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　十種雲形では，何と何で雲を10種類に分類しているか。　＿＿＿＿＿＿

(2)　垂直方向に発達する雲の名称には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

(3)　水平方向に発達する雲の名称には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

(4)　雨を降らせる雲の名称には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

(5)　下層雲の名称の頭には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

(6)　中層雲の名称の頭には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

(7)　上層雲の名称の頭には，どんな漢字がついているか。　＿＿＿＿＿＿

気温・湿度・気圧

ポイント 気温(きおん)・湿度(しつど)・気圧(きあつ)とは

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

大気の状態や，大気中で起こっているさまざまな現象を＿**気象**(きしょう)＿という。

気象を表す気温や湿度や気圧などを＿**気象要素**(きしょうようそ)＿という。

■気温

大気の温度を＿**気温**＿という。

└ 地上から約1.5mの高さで，直射日光をさけてはかる。

■湿度

空気のしめり具合を＿**湿度**＿という。

湿度は乾湿計(かんしつけい)の湿度表の「乾球の温度」と，「乾球の温度＿**－**＿湿球の温度」が交わるところを読みとる。

湿度表からの湿度の読みとり方

①乾湿計の温度を読みとる。　→乾球の温度：17℃，湿球の温度：15℃

└ 図1①

②（乾球の温度）－（湿球の温度）を計算する。　→17℃－15℃＝2℃

③湿度表から①の乾球の温度と②が交わるところの数値を読みとり，湿度とする。　→湿度：80％

└ 図1②

■気圧

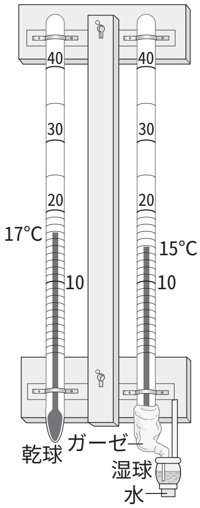
大気の圧力を＿**気圧**＿（＿**大気圧**(たいきあつ)＿）といい，単位はふつう，

└ 図2

＿**ヘクトパスカル**＿［記号：＿**hPa**＿］を使う。

図1 乾湿計と湿度表からの湿度の読みとり

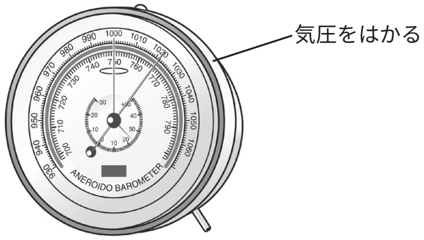
①乾湿計



②湿度表（拡大）

乾球の温度〔°C〕	乾球と湿球の温度の差〔°C〕 0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
25	100	96	92	88	84	80	76
24	100	96	91	87	83	79	75
23	100	96	91	87	83	79	75
22	100	95	91	87	82	78	74
21	100	95	91	86	82	77	73
20	100	95	90	86	81	77	72
19	100	95	90	85	81	76	72
18	100	95	90	85	80	75	71
17	100	95	90	85	80	75	70
16	100	95	89	84	79	74	69
15	100	94	89	84	78	73	68

図2 アネロイド気圧計



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　大気の状態や大気中で起こっている現象を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(2)　気温，湿度，気圧などの，気象を表すものを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(3)　空気の温度のことを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(4)　(3)をはかるときの地上からの高さは約何mか。　＿＿＿＿＿＿

(5)　空気のしめり具合を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(6)　大気の重さによる圧力を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(7)　(6)の単位を表す記号を答えよ。　＿＿＿＿＿＿

(8)　(6)の単位の読み方を答えよ。　＿＿＿＿＿＿

雲量・風向と風力・雨量

ポイント　雲量（うんりょう）・風向（ふうこう）と風力・雨量（うりょう）とは

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

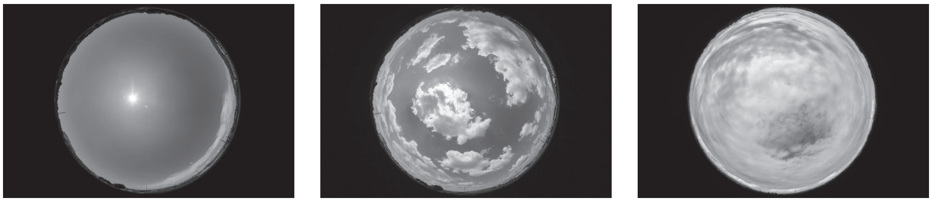
■雲量

空全体の面積を10としたときの，空に雲が占める割合は，＿**雲量**＿で表す。
└ 図1

天気は天気記号で表し，雨や雪など，降水がない場合，天気は，＿**雲量**＿で判断する。
（天気記号 └ 図2）（└ 図1）

図1 雲量と天気

快晴　　　晴れ　　　くもり
雲量：0～1　　雲量：2～8　　雲量：9～10



雲量1　　雲量5　　雲量9

図2 天気記号

天気	記号
快晴	○
晴れ	⦶
くもり	◎
雨	●
雪	⊗

■風向と風力

風のふいて＿**くる**＿方向を＿**風向**＿という。
└ 図3①

風向は，風のふいて＿**くる**＿向きを＿**16**＿方位で表す。
└ 図4

図3 風向風速計

図4 16方位の表し方

■風速と風力

風の速さを　**風速**　という。
└ 図3②

風の強さは　**風力**　で表す。

風力は，0 ～12の　**13**　段階で表す。
└ 図5

■天気図の記号

天気図の記号は　**天気**　，　**風向**　，　**風力**　を表す。
└ 図6

■雨量

雨の降った量を　**雨量**　といい，単位はmm（ミリメートル）を使う。
└ 図7

図5 風力を表す記号

①風速と風力

風力階級	風速〔m/s〕	風力階級	風速〔m/s〕
0	0.3未満	7	13.9以上 17.2未満
1	0.3以上 1.6未満	8	17.2以上 20.8未満
2	1.6以上 3.4未満	9	20.8以上 24.5未満
3	3.4以上 5.5未満	10	24.5以上 28.5未満
4	5.5以上 8.0未満	11	28.5以上 32.7未満
5	8.0以上 10.8未満	12	32.7以上
6	10.8以上 13.9未満		

②風力を表す記号

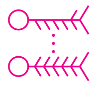
風力	記号	風力	記号
0		5	
1		6	
2		7	
3		8 ⋮ 12	
4			

図6 天気図の記号

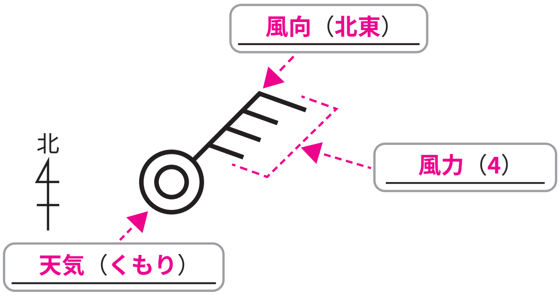
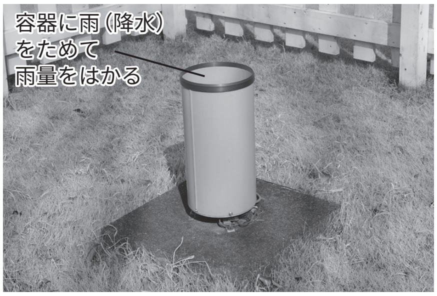


図7 雨量計



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 空全体を10としたとき，雲が占める面積の割合を何というか。

(2) 晴れのときの(1)はいくつか，次のア〜ウから選べ。
ア　0〜1　　イ　2〜8　　ウ　9〜10

(3) 風向とは，風がふいてくる向きか，ふいていく向きのどちらの向きのことか。

(4) 風力の表し方について，正しいものを次のア〜エから選べ。
ア　1〜13の13段階　イ　0〜12の13段階
ウ　0〜9の10段階　エ　1〜10の10段階

(5) 図1のアの記号が表す，天気を答えよ。

図1

ア　イ　ウ　エ　オ

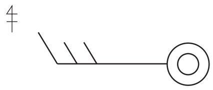
(6) 図1のイの記号が表す，天気を答えよ。

(7) 図1のウの記号が表す，天気を答えよ。

(8) 図1のエの記号が表す，天気を答えよ。

(9) 図1のオの記号が表す，天気を答えよ。

(10) 次の図の天気図記号が表す，天気，風向，風力を答えよ。



(11) 雨の降った量を何というか。

(12) (11)の単位は何か。

天気の変化

ポイント　1日の天気の変化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

日射量(にっしゃりょう)が最大になる時刻は，＿**12**＿時ごろである。

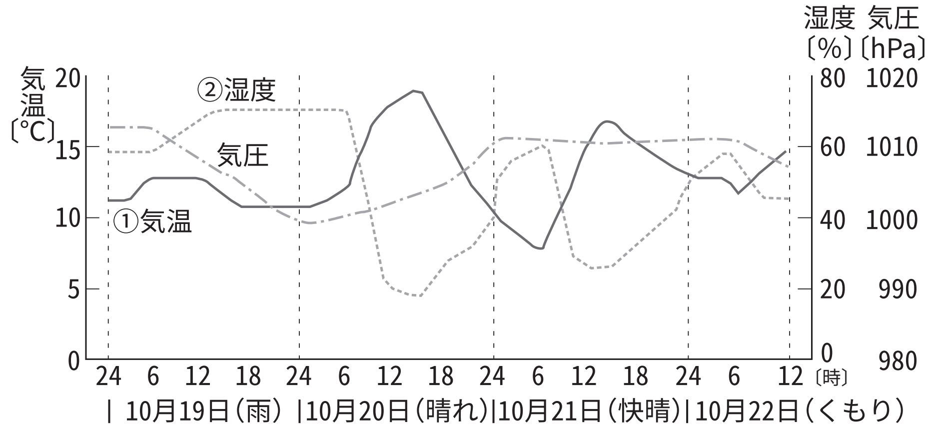
晴れの日に気温(きおん)が最も高くなる時刻は，＿**14**＿時ごろである。
└ 図1①

晴れの日は，1日の気温の差が＿**大きい**＿。
└ 図1①

晴れの日は，気温と湿度(しつど)が＿**逆**＿の変化をする。
└ 図1①，②

くもりや雨の日の気温は，日中もあまり＿**上がらず**＿，湿度は＿**高い**＿。
└ 図1①　　└ 図1②

図1 気温・湿度・気圧の変化と天気



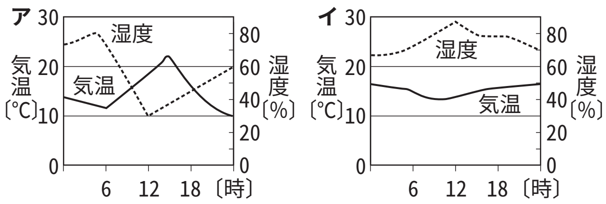
確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 1日の中で日射量が最大になる時刻は，何時ごろか。
ア　6時ごろ　　イ　12時ごろ
ウ　14時ごろ　　エ　18時ごろ

(2) 晴れた日に気温が最も高くなる時刻は，何時ごろか。
ア　6時ごろ　　イ　12時ごろ
ウ　14時ごろ　　エ　18時ごろ

(3) 晴れた日の気温と湿度を観測した結果のグラフは，次の図のア，イのどちらと考えられるか。



(4) 1日の最高気温と最低気温の差が最も大きい日の天気は次のうちどれか。
ア　雨　　イ　くもり　　ウ　雪　　エ　晴れ

(5) くもりや雨の日の湿度は高いか，低いか。

圧力と気圧

ポイント1　圧力（あつりょく）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■圧力の求め方

物体どうしがふれ合う面を垂直に押す，単位面積あたりの力の大きさを **圧力** という。
└ 図1

圧力の単位には **パスカル** ［記号： **Pa** ］や
ニュートン毎（まい）平方メートル ［記号： **N/m²** ］を使う。

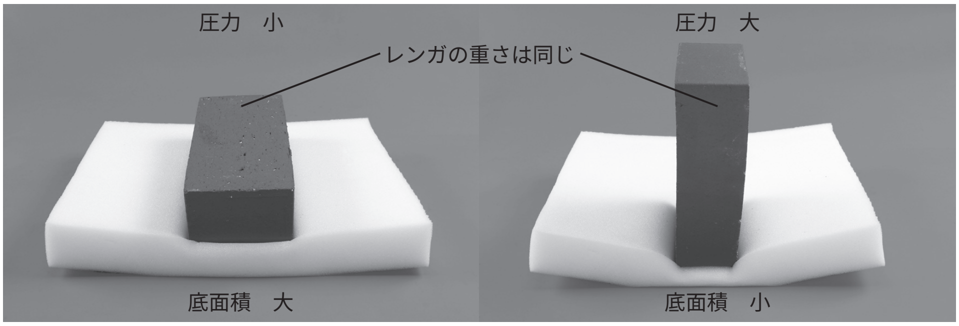
圧力〔Pa〕＝ **面を垂直に押す力** 〔 **N** 〕 ／ **力がはたらく面積** 〔 **m²** 〕

■圧力の単位換算

1 Pa＝1 **N/m²**

1 hPa＝ **100** Pa

図1 ふれる面の大きさと圧力のちがい



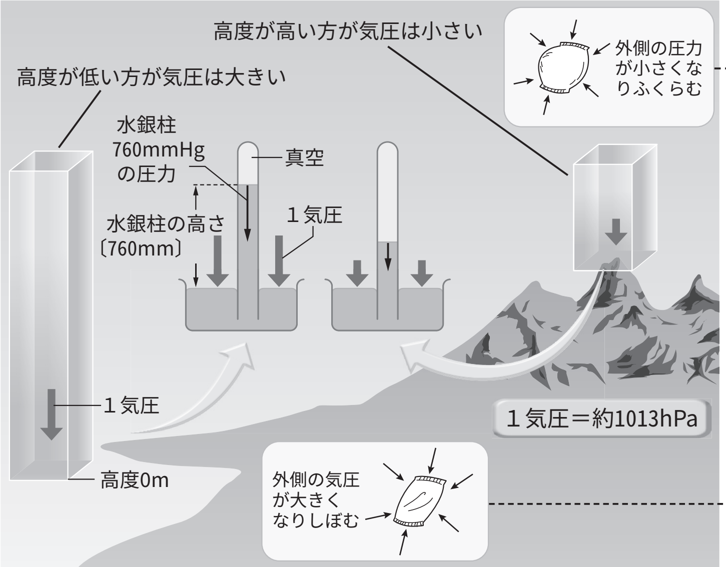
ポイント2　気圧（きあつ）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

上空にある空気（大気（たいき））にはたらく重力によって生じる圧力を **気圧** （ **大気圧** ）という。
└ 図2

1気圧は約 **1013** hPa（ヘクトパスカル）である。
└ 図2

図2 高度と気圧の変化



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　次のうち，圧力の単位にあてはまるものをすべて選べ。
〔　N，　Pa，　N/㎡，　g/㎤　〕

⑵　圧力を求める式を，次のア〜エから選べ。

ア　圧力＝面を垂直に押す力〔N〕×力がはたらく体積〔㎥〕
イ　圧力＝面を垂直に押す力〔N〕×力がはたらく面積〔㎡〕

ウ　圧力＝$\dfrac{\text{面を垂直に押す力〔N〕}}{\text{力がはたらく体積〔㎥〕}}$

エ　圧力＝$\dfrac{\text{面を垂直に押す力〔N〕}}{\text{力がはたらく面積〔㎡〕}}$

⑶　底面積が0.3㎡の物体が，机の上に置いてある。この物体が机に加えている力の大きさが9Nであるとき，物体が机に加えている圧力の大きさは何 Paか。

⑷ 底面積が0.2㎡である物体が，水平面に50N/㎡の圧力をおよぼしているとき，この物体が水平面に加えている力の大きさは何Nか。

⑸ 面を垂直に押す力が一定のとき，ふれ合う面の面積が大きいほど，圧力は大きくなるか，小さくなるか。

⑹ 圧力が等しいとき，ふれ合う面の面積が大きいほど，面を垂直に押す力の大きさは大きくなるか，小さくなるか。

⑺ ふれ合う面の面積が一定のとき，面を垂直に押す力が大きいほど，圧力は大きくなるか，小さくなるか。

⑻ ペットボトルに水を入れてふたをし，そのままスポンジの上に置いた。底の方を下にした場合と，口の方を下にした場合では，スポンジがより深くへこむのはどちらか。

⑼ 上空にある空気（大気）にはたらく重力によって生じる圧力を何というか。

⑽ ⑼は，標高の高いところほど大きくなるか，小さくなるか，変わらないか。

⑾ 1hPaは何Paか答えよ。

⑿ 1気圧は約何hPaか答えよ。

気圧と風

ポイント 1　天気図

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

気象要素の観測記録を地図上に表したものを＿**天気図**＿という。（図1）

■等圧線

気圧の等しい点を結んだ線を＿**等圧線**＿という。（図2）

太い等圧線どうしの間隔は＿**20**＿hPa

細い等圧線どうしの間隔は＿**4**＿hPa

■気圧と風

風は気圧の＿**高**＿いところから＿**低**＿いところに向かってふく。（図2）

等圧線の間隔がせまいほど風は＿**強く**＿，広いほど風は＿**弱い**＿。

図1 天気図

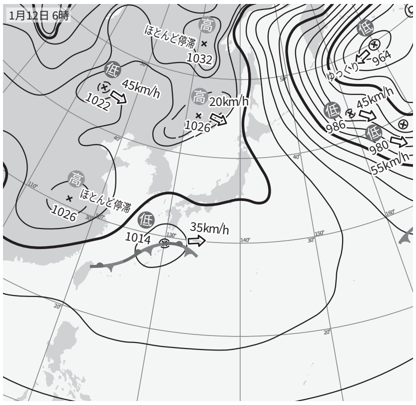
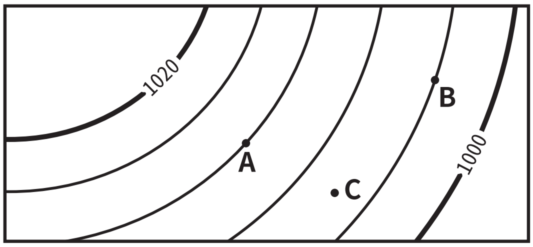


図2 等圧線



A地点：1012hPa　**B**地点：1004hPa　**C**地点：1006hPa

ポイント 2　高気圧と低気圧

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

中心部の気圧が周囲より高くなっている部分を＿高気圧＿という。
└ 図3①

空気の下降する流れを＿下降気流＿という。
└ 図3②

中心部の気圧が周囲より低くなっている部分を＿低気圧＿という。
└ 図4①

空気の上昇する流れを＿上昇気流＿という。
└ 図4②

図3 高気圧のようす

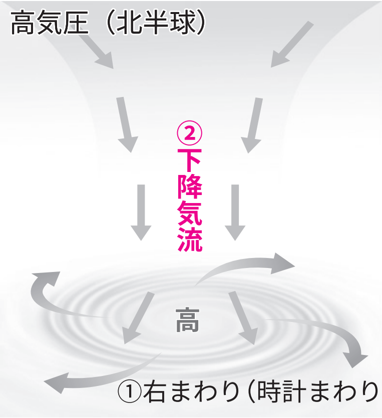
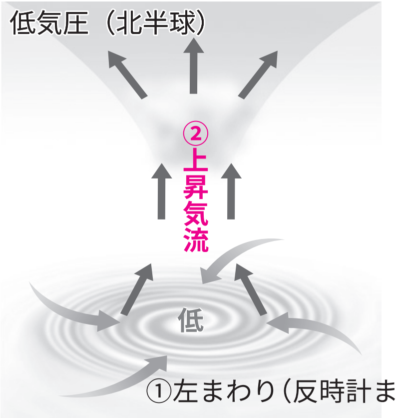


図4 低気圧のようす



確認テスト

次の問いに答えなさい。

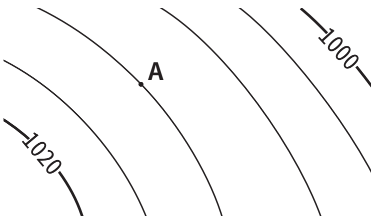
(1) 気象要素の観測記録を地図上に表したものを何というか。＿＿＿＿

(2) 等圧線は，何が等しい地点をなめらかに結んだ線か。＿＿＿＿

(3) 等圧線の細い線は，何hPaごとに引かれているか。＿＿＿＿

⑷　等圧線の太い線は，何hPaごとに引かれているか。

⑸　次の図のA地点の気圧は，何hPa か。



⑹　風のふきかたと気圧の関係について，次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
風は気圧の（　ア　）ところから（　イ　）ところに向かってふく。

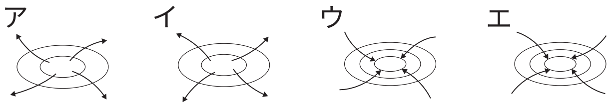
⑺　等圧線の間隔が広い場所では，風の強さはどうなっているか。

⑻　高気圧の中心部の気圧は，周囲の気圧より高いか，低いか。

⑼　低気圧の中心部の気圧は，周囲の気圧より高いか，低いか。

⑽　図1で，高気圧の中心付近での風の流れを表したものはどれか。

図1



⑾　図1で，低気圧の中心付近での風の流れを表したものはどれか。

⑿　中心付近で上昇気流が発生しているのは，高気圧か，低気圧か。

⒀　中心付近で下降気流が発生しているのは，高気圧か，低気圧か。

湿度の求め方

ポイント 1　露点（ろてん）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

空気中の水蒸気が＿**凝結**（ぎょうけつ）＿し始める温度を＿**露点**＿という。
└ 図1

※＿**凝結**＿とは気体が液体に変わることである。

図1 水蒸気が凝結したようす

露（つゆ）

霜（しも）

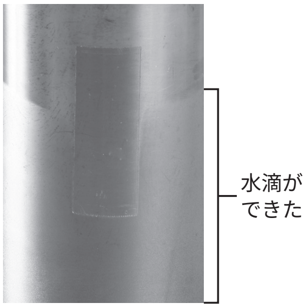
コップの中の水温を下げていき，表面に水滴ができ始めるときの水温が＿**露点**＿に等しい。
└ 図2①②　└ 図2③

図2 露点を測定する

①金属製のコップに
常温の水を入れる

②氷水で中の水を
冷やしていく。

③表面に水滴ができ
始める温度を測定する



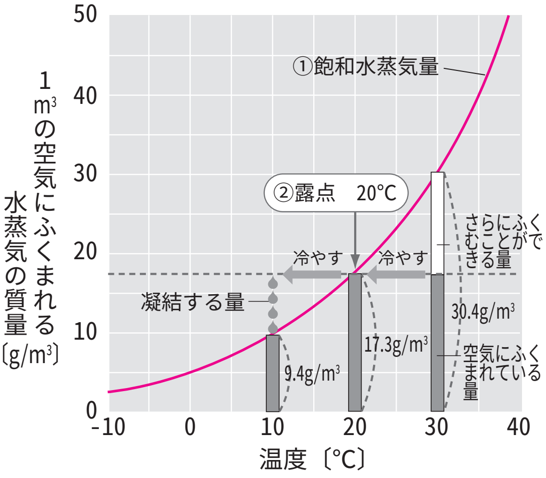
ポイント 2　湿度（しつど）の計算

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

1m³の空気中にふくむことのできる最大の水蒸気の質量を **飽和水蒸気量**（ほうわすいじょうきりょう） という。
└ 図3①

空気にふくまれる水蒸気の質量がその温度での飽和水蒸気量と等しくなったときの温度が **露点**（ろてん） である。
└ 図3②

図3 空気の温度と飽和水蒸気量の関係



空気のしめり具合を **湿度** という。

湿度〔 **%** 〕＝ $\dfrac{\textbf{1m}^3\textbf{の空気にふくまれる水蒸気の質量}\ 〔\textbf{g/m}^3〕}{\textbf{その空気と同じ温度での飽和水蒸気量}\ 〔\textbf{g/m}^3〕}$ × **100**

計算例　気温16℃の空気 1m³中に水蒸気が 3.4g ふくまれているときの湿度は何%か。

気温〔℃〕	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
飽和水蒸気量〔g/m³〕	4.8	5.6	6.4	7.3	8.3	9.4	10.7	12.1	13.6	15.4	17.3	19.4	21.8

解答　$\dfrac{3.4〔\mathrm{g/m^3}〕}{13.6〔\mathrm{g/m^3}〕}$ ×100＝25〔%〕

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 気体が液体に変化する状態変化を何というか。

(2) 空気中の水蒸気が凝結して，草などに水滴がついたものを何というか。

(3) 空気中の水蒸気が氷となり，草などについたものを何というか。

(4) 1m³の空気がふくむことのできる，最大の水蒸気の質量を何というか。

(5) 水蒸気をふくんだ空気を冷やしたときに，水滴ができ始める温度を何というか。

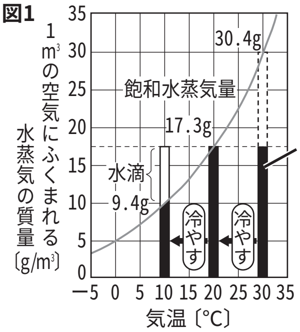
(6) 湿度を求める式は次のうちどれか。

ア　湿度〔%〕$=\dfrac{\text{1m}^3\text{の空気にふくまれる水蒸気の質量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{その空気と同じ温度での飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}\times 100$

イ　湿度〔%〕$=\dfrac{\text{その空気と同じ温度での飽和水蒸気量〔g/m}^3\text{〕}}{\text{1m}^3\text{の空気にふくまれる水蒸気の質量〔g/m}^3\text{〕}}\times 100$

(7) 図1のAの空気を冷やしたところ，20℃になったところで水滴ができ始めた。このときの空気の露点は何℃か。

図1



(8) 図1のAの空気を10℃まで冷やした。このとき，空気1m³あたり何gの水滴ができるか。ただし，10℃での飽和水蒸気量を9.4g/m³とする。

(9) 図1のAの空気の湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して，整数で答えよ。

雲のでき方

ポイント 1　雲のでき方と雨

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

空気中に小さな水滴や氷の粒が上昇気流に支えられてうかんだものを＿雲＿という。
└ 図1，3

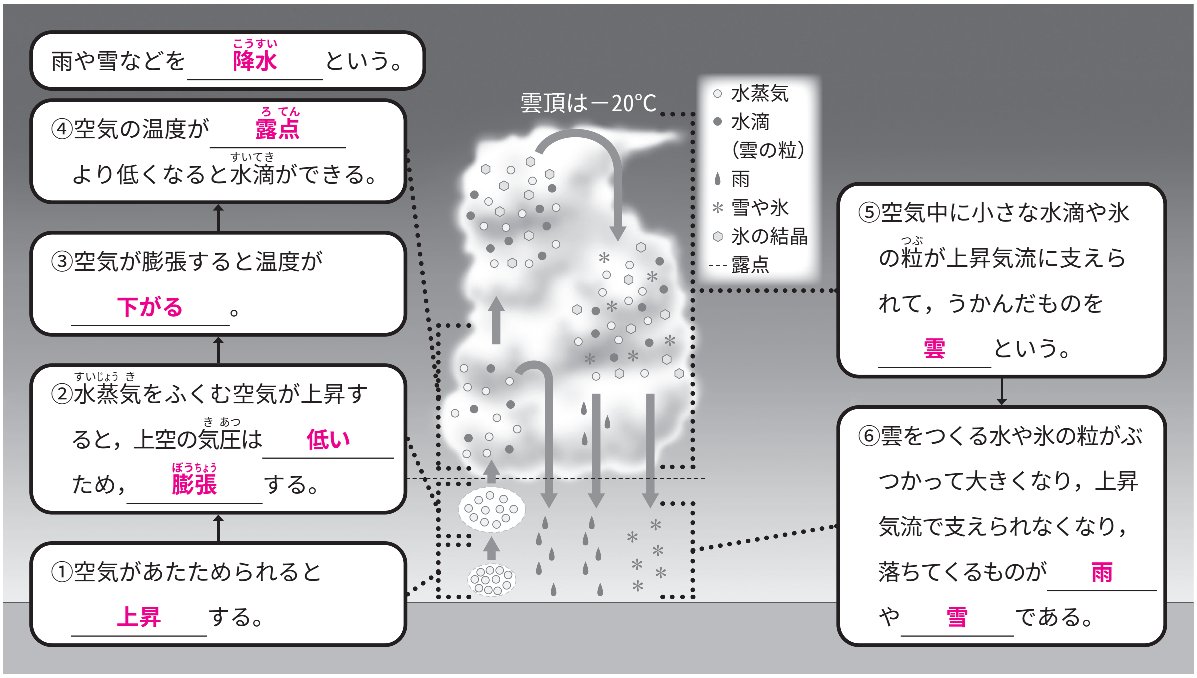
雨や雪などを＿降水＿という。

地表付近で空気が冷やされて水滴がういているものを＿霧＿という。
└ 図2

図1 雲のようす

図2 霧のようす

図3 上昇気流と雲のできかた



ポイント2 雲をつくる実験

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■実験手順

①フラスコの内部をぬるま湯でぬらした後，線香の煙をフラスコの内部に入れる。（図4①）

②フラスコを注射器につないでピストンを急に押したり，
　引いたりしてフラスコ内部のようすを観察する。（図4②）

■実験結果

注射器のピストンを引いて，フラスコ内の気圧を下げていくと，

温度が＿**下がり**＿，フラスコ内が＿**白くくもる**＿。（図5①）

注射器のピストンを押して，フラスコ内の気圧を上げていくと，

温度が＿**上がり**＿，フラスコ内の白いくもりは＿**なくなる**＿。（図5②）

図4 雲をつくる実験

①フラスコをぬるま湯でぬらし，線香の煙を入れる。

②フラスコを注射器につないでピストンを急に押したり，引いたりしてフラスコ内部のようすを観察する。

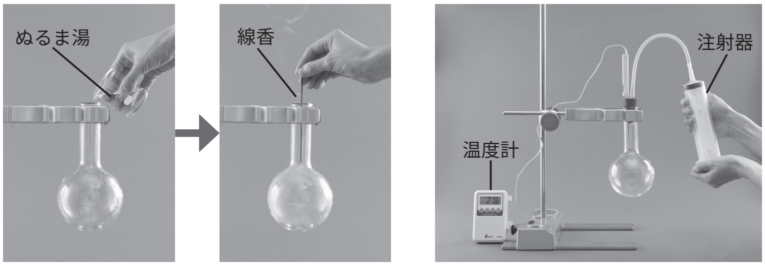
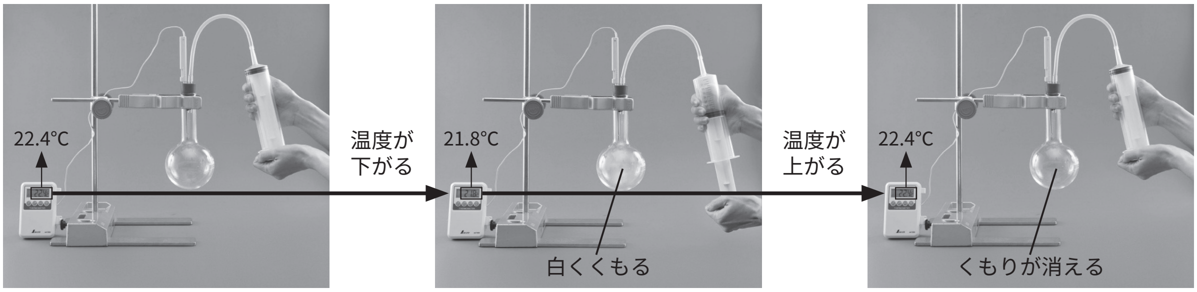


図5 実験結果

最初

①注射器のピストンを引くと，温度が下がり，白くくもる。

②注射器のピストンを押すと，温度が上がり，くもりが消える。



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 空気はあたためられると下降するか，上昇するか，その場にとどまるか。

(2) 空気のかたまりが上昇すると，体積は大きくなるか，小さくなるか，変わらないか。

(3) 空気のかたまりが膨張すると，温度はどうなるか。

(4) 水蒸気をふくむ空気が上昇し，温度が下がって露点に達すると何ができるか。

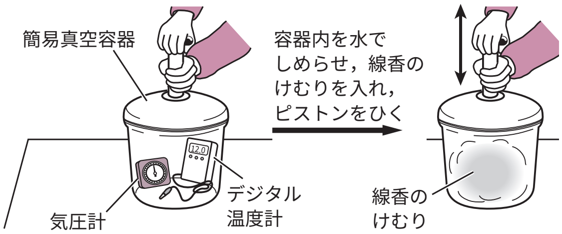
(5) 雲の中の水滴がぶつかって大きくなりそのまま落ちてきたり，雲の中の氷の結晶が落ちてくる途中でとけたりして地表に達したものを何というか。

(6) 雲の中の氷の結晶が，とけずに成長して落ち，地表に達したものを何というか。

(7) 地表付近で空気が冷やされて水滴がういているものを何というか。

(8) 図1で，ピストンを引いて空気をぬいていくと容器内の気圧は上がるか，下がるか。

図1



(9) 図1で，ピストンを引いて空気をぬいていくと容器内の温度は上がるか，下がるか。

(10) 図1で，ピストンを引いて空気をぬいていったときの容器内のようすについて答えよ。
ア　容器内が白くくもる
イ　容器内が白いくもりがなくなる

水の循環

ポイント　地球上の水(みず)の循環(じゅんかん)

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

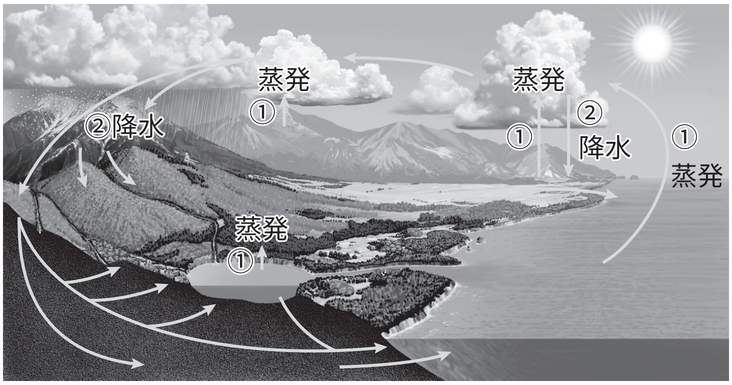
地表の水の一部は＿**太陽**＿のエネルギーを受けて蒸発(じょうはつ)し，水蒸気となって大気中に移動する。
└ 図1①

例：海からの蒸発，陸からの蒸発

大気中の水蒸気は，雲をつくり＿**雨**＿や＿**雪**＿となってふたたび地球表面にもどる。
└ 図1②

地球上の水が絶えず地表と大気の間を循環していることを＿**水の循環**＿という。

図1 水の循環



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　海水面や地表面から蒸発した水は，気体となって空気中に混じっている。この気体を何というか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

⑵　空気中に混じった水蒸気が凝結してできた水滴や氷の粒が，上空に浮かんでいるものを何というか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

⑶　雨や雪をまとめて何というか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

⑷　地球上の水が絶えず地表と大気の間を循環していることを何というか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

⑸　水の循環をもたらしているのは，何のエネルギーか。　＿＿＿＿＿＿＿＿

前線

ポイント 1 気団と前線

____にあてはまる語句を確認しましょう。

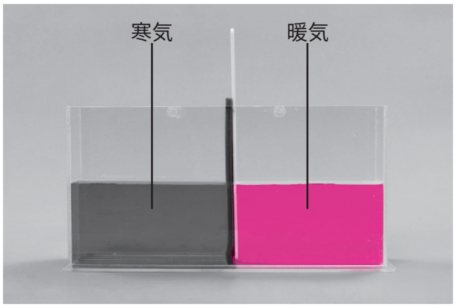
気温や湿度が広い範囲でほぼ一様になった空気のかたまりを **気団** という。
└ 図1①

性質の異なる気団が接すると，境目に **前線面** ができる。
└ 図1②

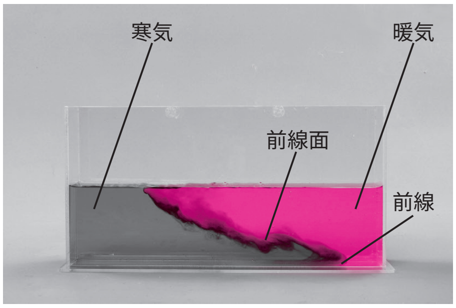
前線面が地表面と接するところを **前線** という。
└ 図1②

図1 気団と前線のモデル

①異なる２つの気団のモデル



②前線と前線面のモデル



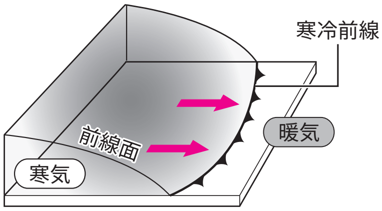
ポイント 2 前線の種類

____にあてはまる語句を確認しましょう。

寒気が暖気の下にもぐりこみ，暖気をおし上げて進む前線を **寒冷前線** という。
└ 図2

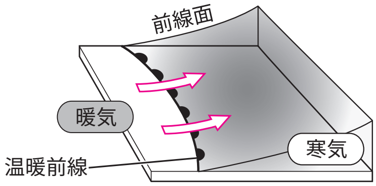
暖気が寒気の上にはい上がりながら進む前線を **温暖前線** という。
└ 図3

図2 寒冷前線



記号：

図3 温暖前線



記号：

寒気（かんき）と暖気（だんき）の勢力が等しく，ぶつかり合って動かない前線を **停滞前線（ていたいぜんせん）** という。
└ 図4

寒冷前線（かんれいぜんせん）が温暖前線（おんだんぜんせん）に追いついてできる前線を **閉（へい）そく前線** という。
└ 図5

図4 停滞前線の記号

図5 閉そく前線の記号

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 気温や湿度がほぼ一様な空気のかたまりを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(2) 性質のちがう気団どうしが接している境の面を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(3) 性質のちがう気団どうしが接している境の面が，地表面と接したところを何というか。　＿＿＿＿＿＿

(4) 寒気のほうが勢力が強く，寒気が暖気の下にもぐりこんで進む前線を何というか。　＿＿＿＿＿＿

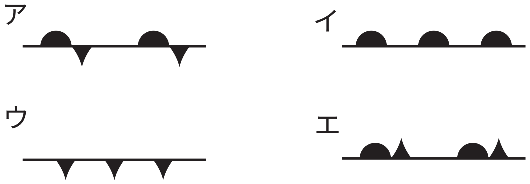
(5) 暖気のほうが勢力が強く，暖気が寒気の上にはい上がって進む前線を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(6) 寒気と暖気の勢力がほぼ等しく，あまり動かない前線を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(7) 寒冷前線が温暖前線に追いついてできる前線を何というか。

(8) 図1のアの記号が表す前線を何というか。

図1



(9) 図1のイの記号が表す前線を何というか。

(10) 図1のウの記号が表す前線を何というか。

(11) 図1のエの記号が表す前線を何というか。

温帯低気圧

ポイント 温帯低気圧と前線

____にあてはまる語句を確認しましょう。

中緯度帯で発生し，前線をともなう低気圧を ＿温帯低気圧＿ という。
└ 図1

＿寒冷＿ 前線のほうが進む速さが速いので，＿温暖＿ 前線に追いついて ＿閉そく＿ 前線ができる。
└ 図2

閉そく前線ができると温帯低気圧は ＿衰退＿ する。
└ 図2

図1 温帯低気圧とその付近にできる雲

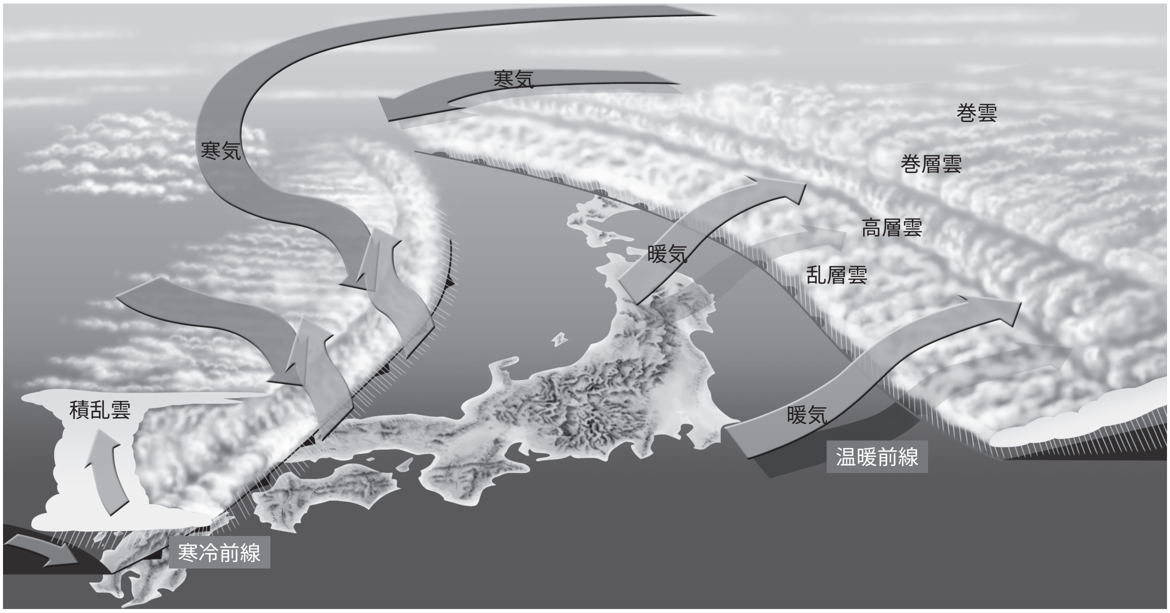
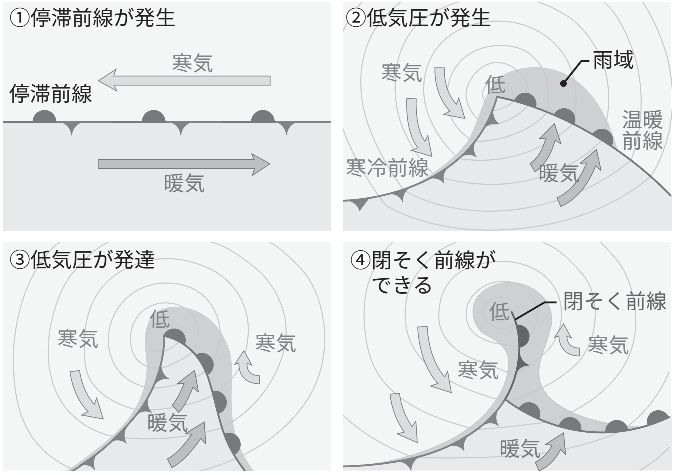


図2 温帯低気圧の一生



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 日本のような中緯度帯にできる，前線をともなう低気圧を何というか。 ________

(2) 温帯低気圧の西側にできる前線は何か。 ________

(3) 温帯低気圧の東側にできる前線は何か。 ________

(4) 寒冷前線と温暖前線のどちらの方が進む速さが速いか。 ________

(5) 閉そく前線ができると温帯低気圧は発達するか，衰退するか。 ________

前線と天気の変化

ポイント 1　温暖前線(おんだんぜんせん)と天気の変化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

暖気(だんき)の上昇(じょうしょう)が **ゆるやか** 。

温暖前線付近では， **広い** 範囲(はんい)に乱層雲(らんそううん)・高層雲(こうそううん)などの **層状** の雲ができやすい。
└ 図1

温暖前線付近では， **弱い** 雨が **長時間** 降る。
└ 図1

温暖前線の通過後，地表では風向が **南** 寄りになり，気温が **上がる** 。
└ 図2

図1 温暖前線付近のようす

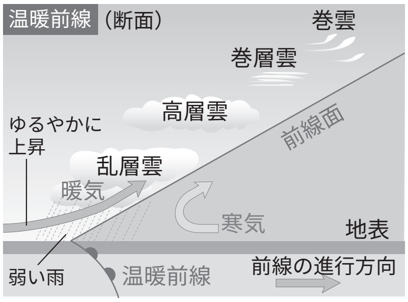
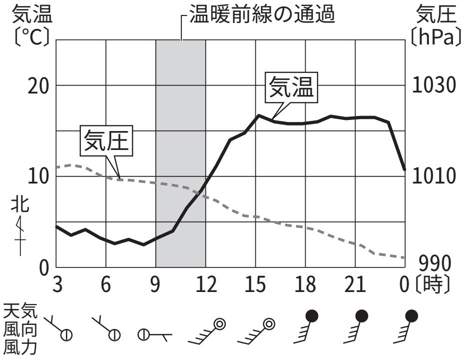


図2 温暖前線の通過と天気の変化



ポイント 2　寒冷前線(かんれいぜんせん)と天気の変化

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

暖気(だんき)の上昇(じょうしょう)は **急激** 。

寒冷前線付近では， **積乱雲(せきらんうん)** ができやすい。
└ 図3

寒冷前線付近では， **強い** 雨が **短時間** 降る。
└ 図3

寒冷前線の通過後，地表では風向が **南** 寄りから **北** 寄りに変わり，
└ 図4
気温が **下がる** 。

図3 寒冷前線付近のようす

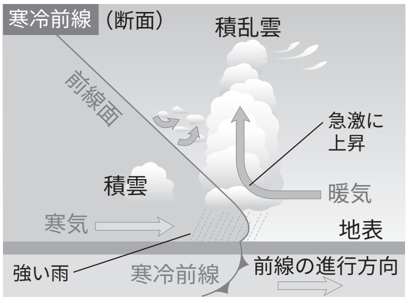
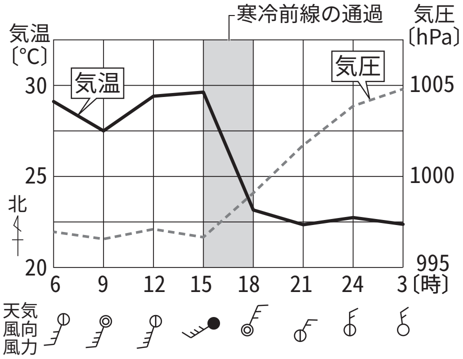


図4 寒冷前線の通過と天気の変化



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
温暖前線の通過後，気温は（　ア　）し，風向は（　イ　）寄りに変化する。

(2) 次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
寒冷前線の通過後，気温は（　ア　）し，風向は（　イ　）寄りに変化する。

(3) 温暖前線にともなう雲の特徴について，次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
（　ア　）範囲に（　イ　）雲をともなう。

(4) 寒冷前線にともなう雲の特徴について，次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
（　ア　）範囲に（　イ　）雲をともなう。

(5) 寒冷前線付近でできやすい雲は，次のア～エのうちどれか。
ア　乱層雲　　イ　高層雲
ウ　積乱雲　　エ　巻雲

(6) 温暖前線にともなう雨の特徴について，次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
（　ア　）雨が（　イ　）時間降る。

(7) 寒冷前線にともなう雨の特徴について，次のア，イにあてはまる言葉を答えよ。
（　ア　）雨が（　イ　）時間降る。

大気の動きと天気の変化

ポイント 1　天気の変化と偏西風（へんせいふう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

日本付近の天気は　**西**　から　**東**　に変わっていく。（図1）

中緯度（いど）（北緯30度～60度）地域の上空にふいている，地球を一周している一年中ふく西の風を　**偏西風**　という。（図2）

図2 大気の動き（北半球）

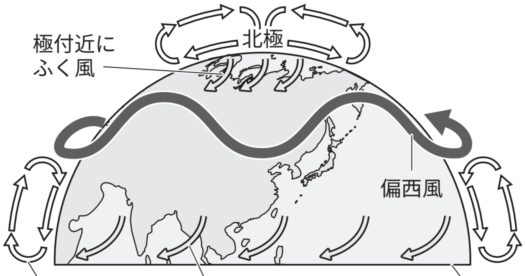
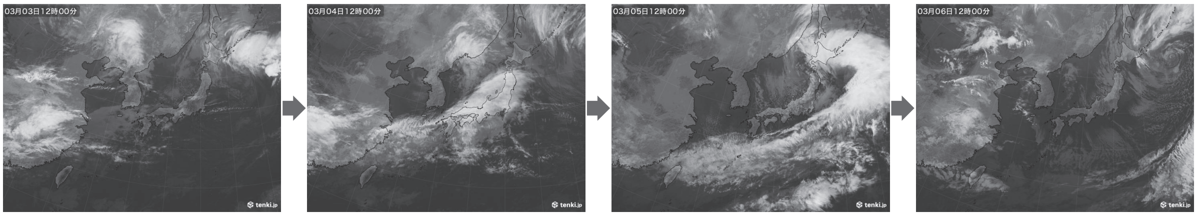


図1 偏西風によって，西から東に天気が移り変わるようす



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

ポイント 2　大気の循環（じゅんかん）

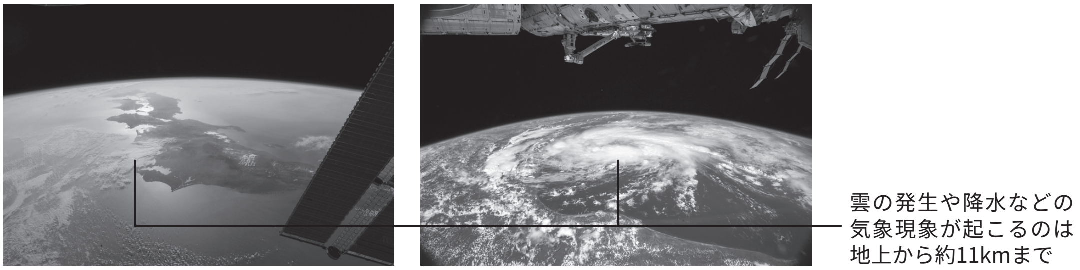
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

赤道付近と極（きょく）付近での温度差から，　**地球規模**　の大気の循環が起こっている。

→低緯度（いど），中緯度，高緯度それぞれの地域に，特徴的な　**風**　がふいている。（図2）

気象現象が起こる場所は，大気の　**下層**　のごく一部。（図3）

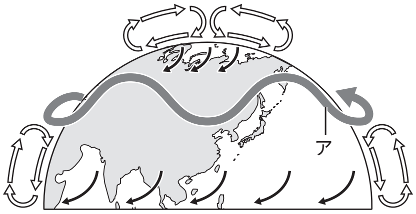
図3 宇宙から大気を見たようす



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　次の図のアは，中緯度地域の上空にふく，西から東へ地球を一周している風である。これを何というか。



⑵　日本付近の天気はどの方角からどの方角に変わっていくか。

⑶　赤道付近と極付近であたたかいのはどちらか。

⑷　赤道付近と極付近での温度差から起こっている大気の循環によってふく風の説明として，最もあてはまるものを選べ。

ア　中緯度地域の偏西風以外は特徴がない。
イ　中緯度地域の偏西風以外は風がふいていない。
ウ　低緯度，中緯度，高緯度それぞれの地域に特徴的な風がふいている。
エ　低緯度，中緯度，高緯度それぞれの地域に同じような風がふいている。

⑸　気象現象が起こる場所は，大気のどの範囲か。

ア　全体　　イ　下層のごく一部
ウ　上層のごく一部　　エ　下層と上層

海陸風と季節風

ポイント 1　海陸風（かいりくふう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

海岸（かいがん）地域で，時刻によって特徴（とくちょう）的にふく風を **海陸風** という。
└ 図1

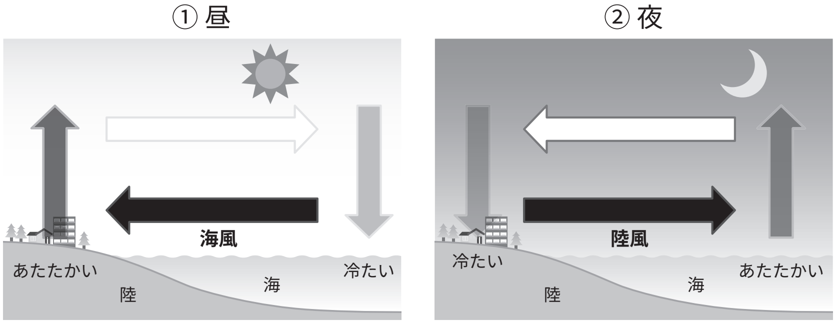
海岸付近の昼は，陸があたたかくなって気圧が **低く** なるため，

海 から **陸** へ **海風（うみかぜ）** がふく。
└ 図1①

海岸付近の夜は，陸が冷たくなって気圧が **高く** なるため，

陸 から **海** へ **陸風（りくかぜ）** がふく。
└ 図1②

図1 海陸風



ポイント 2　夏と冬の季節風（きせつふう）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

季節によって特徴（とくちょう）的にふく風を **季節風** という。
└ 図2，3

日本の冬は，ユーラシア大陸が冷えて **高気圧（こうきあつ）** ができるため， **北西** の風がふく。
└ 図2

日本の夏は，ユーラシア大陸があたたまって太平洋に **高気圧** ができるため， **南東** の風がふく。
└ 図3

図2 季節風（冬）

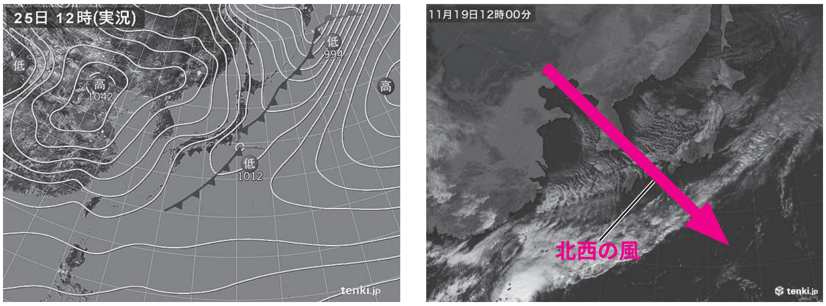
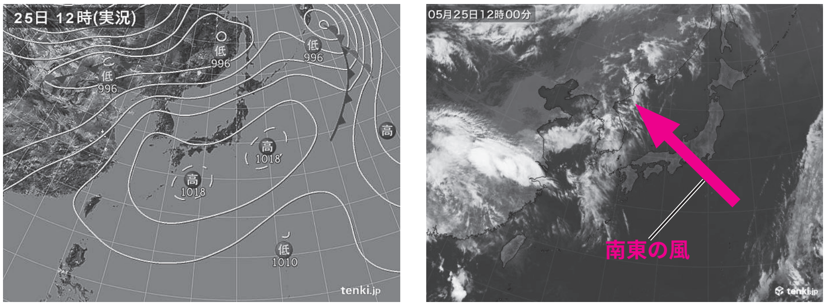


図3 季節風（夏）



出典：日本気象協会tenki.jp
「気象衛星画像」を改変して作成
画像の無断使用転載を禁止いたします

確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　海岸付近で，陸と海のあたたまり方のちがいによって，海と陸の間でふく，一日の間で変化する特徴的な風を何というか。

⑵　海岸付近で昼にふく海陸風は，次のア，イのどちらか。
ア　海から陸にふく。　　イ　陸から海にふく。

⑶　海岸付近でふく特徴的な風について，次のア，イ，ウにあてはまる言葉を答えよ。
昼間，陸と海では（　ア　）の温度が高くなる。これによって，陸の方が気圧が（　イ　）くなり風がふく。この風を（　ウ　）という。

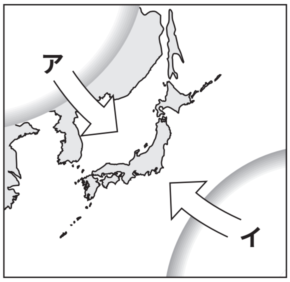
⑷　海岸付近で夜にふく海陸風は，次のア，イのどちらか。
ア　海から陸にふく。　　イ　陸から海にふく。

⑸ 海岸付近でふく特徴的な風について，次のア，イ，ウにあてはまる言葉を答えよ。
夜間，陸と海では（　ア　）の温度が高くなる。これによって，海の方が気圧が（　イ　）くなり風がふく。この風を（　ウ　）という。

⑹ 大陸と海のあたたまり方のちがいによって生じる，季節に特徴的な風を何というか。

⑺ 図1のアの風は，冬・夏のどちらにふく季節風か。

図1



⑻ 図1のアの風がふくとき，大陸と海上のどちらの気圧が高いか。

⑼ 図1のイの風は，冬・夏のどちらにふく季節風か。

⑽ 図1のイの風がふくとき，大陸と海上のどちらの気圧が高いか。

日本のまわりの気団

ポイント 3つの気団(きだん)の特徴

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

冬の時期に発達する＿シベリア気団＿は，冷たく，乾燥している。
└ 図1，表1

梅雨・秋雨の時期に発達する＿オホーツク海気団＿は，冷たく，湿っている。
└ 図1，表1

夏の時期に発達する＿小笠原(おがさわら)気団＿は，あたたかく，湿っている。
└ 図1，表1

図1 季節ごとに発達する３つの気団

表1 ３つの気団のまとめ

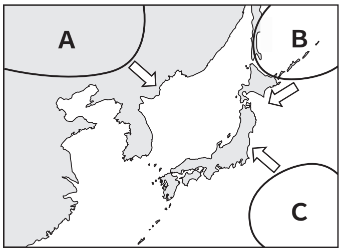
名称	発達する時期	特徴
シベリア気団	冬	冷たい 乾燥している
オホーツク海気団	梅雨・秋雨	冷たい 湿っている
小笠原気団	夏	あたたかい 湿っている

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 図1のAの気団を何というか。

図1



(2) 図1のBの気団を何というか。

(3) 図1のCの気団を何というか。

(4) 図1のうち，あたたかく，湿った気団はどれか。

(5) 図1のうち，冷たく，乾燥した気団はどれか。

(6) 図1のうち，冷たく，湿った気団はどれか。

日本の四季

ポイント 気圧配置と天気の特徴

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■冬の天気

冬は，**シベリア**高気圧が発達する。

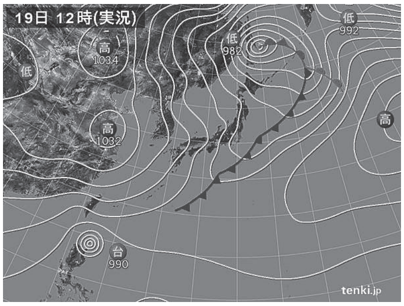
冬は，西側が**高気圧**，東側が**低気圧**の**西高東低**の気圧配置となる。
└ 図1

冬は，西高東低の気圧配置によって，**北西の季節風**がふく。
└ 図1

シベリア高気圧からできた，シベリア気団からふき出した冷たい空気は，日本海上空で**水蒸気**を大量にふくみ，日本の山脈にぶつかると**上昇**して雪をつくり，雪をふらす。
└ 図2

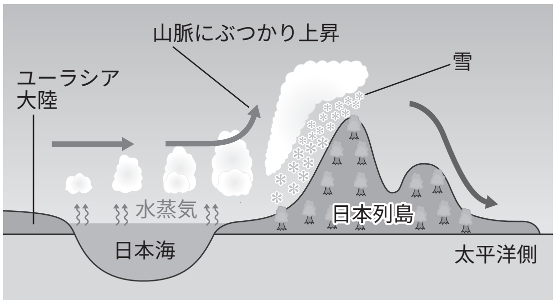
日本海側が**雨**もしくは**雪**の場合，太平洋側は晴れて**乾燥**する。
└ 図2

図1 冬の気圧配置



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

図2 日本海側に大雪がふるしくみ



■夏の天気

夏は，**太平洋**高気圧が発達する。

夏は，南側が**高気圧**，北側が**低気圧**の**南高北低**の気圧配置となる。
└ 図3

夏は，太平洋高気圧からできた小笠原気団からふき出した**南東の季節風**がふく。
└ 図3

太平洋側が**雨**の場合，日本海側が**乾燥**することが多い。

■春と秋の天気

春と秋は，低気圧と **移動性高気圧**（いどうせいこうきあつ） が交互に日本付近を通るため，**周期的**（しゅうきてき） に天気が変化する。
└ 図4

図3 夏の気圧配置

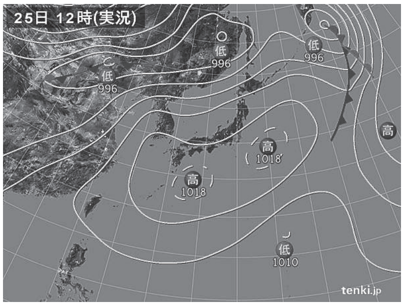
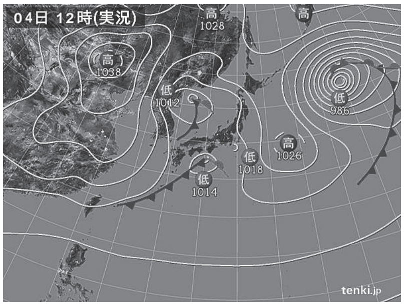


図4 春と秋の気圧配置



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1)　冬に発達し，日本の気候に影響をおよぼしている高気圧は何か。　＿＿＿＿＿＿

(2)　日本の冬の気圧配置を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(3)　日本の冬にふく季節風の風向を答えよ。
　ア　北東　　イ　北西　　ウ　南東　　エ　南西　＿＿＿＿＿＿

(4)　冬の季節風が強くふくとき，冬の日本海側と太平洋側の気候はどうなっていることが多いか。
　ア　日本海側：乾燥，太平洋側：乾燥
　イ　日本海側：雨または雪，太平洋側：雨または雪
　ウ　日本海側：雨または雪，太平洋側：乾燥
　エ　日本海側：乾燥，太平洋側：雨または雪　＿＿＿＿＿＿

(5)　夏に発達し，日本の気候に影響をおよぼす高気圧は何か。　＿＿＿＿＿＿

(6)　日本の夏の気圧配置を何というか。　＿＿＿＿＿＿

(7)　日本の夏にふく季節風の風向を答えよ。
　ア　北東　　イ　北西　　ウ　南東　　エ　南西　＿＿＿＿＿＿

(8)　春・秋に日本に数日おきに訪れる高気圧を何というか。　＿＿＿＿＿＿

梅雨・秋雨と台風

ポイント 1　梅雨・秋雨

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

■梅雨

6月ごろに，雨の日が長く続くぐずついた天気を **つゆ**（**梅雨**）という。

つゆ（梅雨）のときにできる停滞前線を **梅雨前線** という。
└ 図1

→梅雨前線に沿って，**帯状** の雲が発達し，ぐずついた天気がしばらく続く。

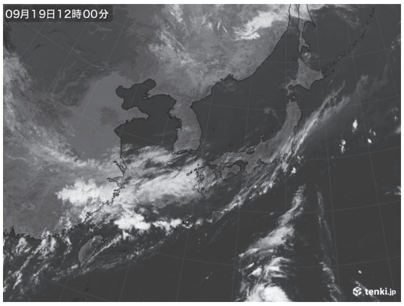
梅雨前線は，**オホーツク海** 気団と **小笠原** 気団がぶつかってできる。

つゆ（梅雨）が終わることを **つゆ明け** という。

■秋雨

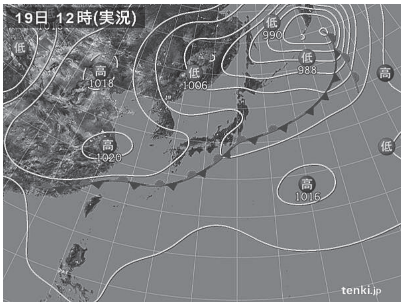
秋にできる停滞前線を **秋雨前線** という。
└ 図2

図1 梅雨前線（気象衛星）



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

図2 秋雨前線（天気図）



ポイント 2 台風

＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

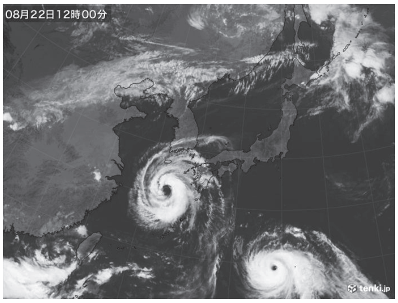
熱帯地方の海上で発生した低気圧（**熱帯低気圧**）のうち，
最大風速が **17.2** m/s以上（風力 **8** 以上）のものを **台風** という。
└ 図3

熱帯低気圧は発達しながら北上し，**太平洋高気圧**（小笠原気団）に
└ 図4

沿うように進んで日本付近にやってくる。
8月・9月は太平洋高気圧の勢力が弱まり **偏西風** に流されて日本に上陸する。
└ 図5

台風は，北上して日本に上陸したり，海水温の低いところに来たりして，
海からの **水蒸気** の供給が無くなるとおとろえる。
そして，温帯低気圧や熱帯低気圧（最大風速17.2m/s未満）になる。

図3 台風（気象衛星）



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

図4 太平洋高気圧（天気図）

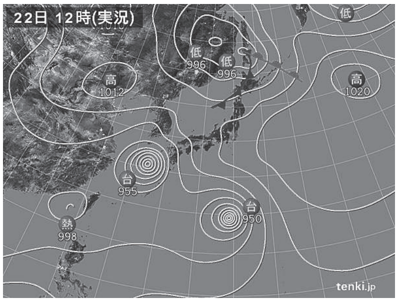
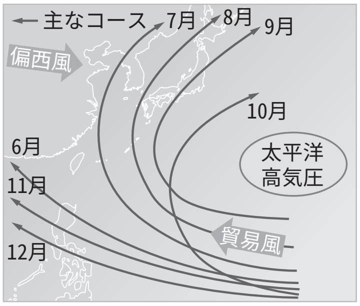


図5 台風の進路



確認テスト

次の問いに答えなさい。

⑴　春から夏の間に訪れる，雨の続く時期を何というか。

⑵　⑴の時期に日本付近にできる停滞前線を何というか。

⑶　⑴が終わることを何というか。

⑷　秋にできる停滞前線を何というか。

⑸　⑵は2つの気団がぶつかってできる。この2つの気団を答えよ。

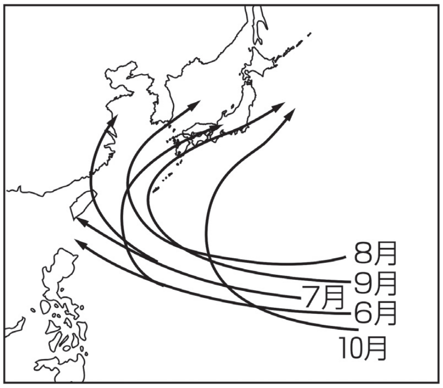
⑹　熱帯地方の海上で発生する低気圧を何というか。

⑺　⑹のうち，最大風速が17.2m/s以上のものを何というか。

⑻　次の（　　）にあてはまる言葉を答えよ。
台風は（　　）に沿うように発達しながら北上し，日本付近にやってくる。

⑼　台風は，前線をともなうか，ともなわないか。

⑽　次の図は台風の進路を表している。このように，台風が大きく曲がりながら進むのは，何の影響を受けるためか。



天気の予測

ポイント 天気を予測するには

______にあてはまる語句を確認しましょう。

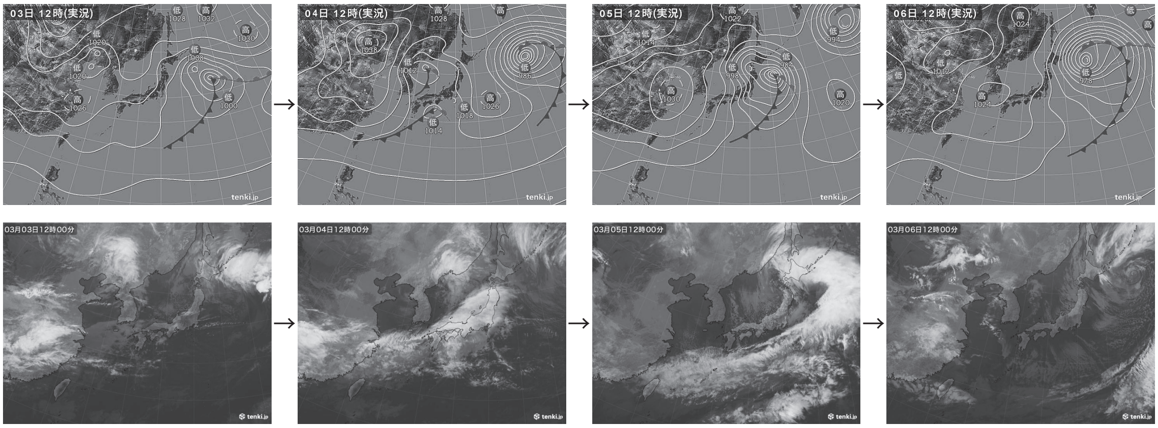
天気は＿**規則的**＿に変化している。

気象要素(きしょうようそ)を＿**天気図**(てんきず)＿に表すと，天気の変化がわかりやすい。
└ 図1

観測された気象要素を比べることで，翌日の天気を＿**予測**＿することができる。
└ 図1

図1 天気図と雲画像

天気図
雲画像



出典：日本気象協会tenki.jp
画像の無断使用転載を禁止いたします

確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 気象衛星による雲画像を毎日比較すると，天気がどのように変化していることがわかるか。
ア　規則的に変化している。
イ　不規則に変化している。

(2) 天気の変化をある程度予測することは，できるか，できないか。

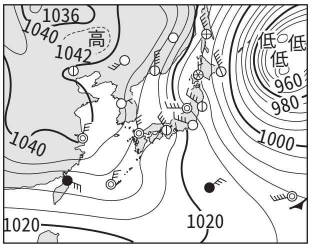
(3) 気象要素は，何で表すと天気の変化がわかりやすくなるか。次のア～ウから選べ。
ア　ハザードマップ　　イ　天気図　　ウ　予報円

(4) 図1の記号を読み取り，天気の変化を答えよ。

図1

(5) 図1の記号を読み取り，風向の変化を答えよ。

(6) 次の図はある季節の日本付近の気圧配置を表している。季節を答えよ。



気象によるめぐみと災害

ポイント 1　気象によるめぐみ

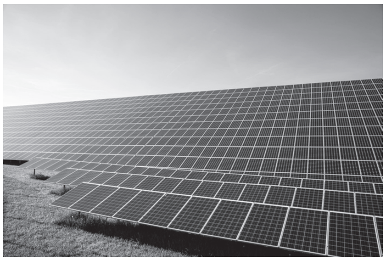
＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

気象によるめぐみには，豊かな＿水＿（図1①），＿太陽光＿（図1②）発電，＿風力＿（図1③）発電などがある。

図1 気象によるめぐみ

①豊かな水（田んぼ）

②太陽光発電



③風力発電

ポイント 2　気象災害（きしょうさいがい）

＿＿＿にあてはまる語句を確認しましょう。

気象は，めぐみとともに＿災害＿をもたらす。
豊かな水により，＿洪水（こうずい）＿（図2①）や＿土砂（どしゃ）＿（図2②）災害の危険がある。

また，冬は＿雪＿（図2③）の重さによる被害もある。

図2 気象による災害

①洪水

②土砂災害

③雪で動けなくなった車

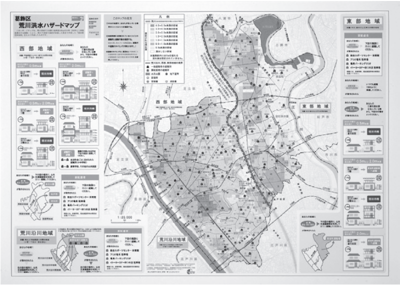
地球温暖化により，**竜巻**（図3①）や**集中豪雨**（図3②）などの激しい現象が増えている。

予想される被害の範囲や避難経路・設備などをまとめた地図を**ハザードマップ**（図4）という。

図3 気象による災害

①竜巻　②集中豪雨

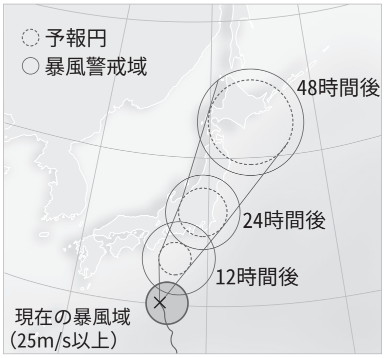
図4 洪水ハザードマップ



台風の中心がその時刻に70%の確率で入る地域を**予報円**（図5）で表す。

台風の中心が予報円に入ったときに暴風域に入るおそれのある範囲を**暴風警戒域**（図5）という。

図5 台風予報図



確認テスト

次の問いに答えなさい。

(1) 日本の自然のめぐみとして，あてはまらないものはどれか。
ア　豊かな水　　イ　太陽光
ウ　風　　　　　エ　火山ガス

(2) 気象によるめぐみを利用した発電方法として，あてはまらないものはどれか。
ア　水力発電　イ　太陽光発電
ウ　火力発電　エ　風力発電

(3) 豊かな水に関連する災害として，あてはまらないものはどれか。
ア　地震　　　イ　洪水
ウ　土砂災害　エ　雪による災害

(4) 竜巻や集中豪雨などの激しい現象は増えているか，減っているか。

(5) 気象災害により予想される被害などをまとめた地図を何とよぶか。

(6) 台風の中心がその時刻に70%の確率で入る地域を円で表したものを何というか。

(7) 台風の中心が予報円に入ったときに，暴風域（平均風速25m/s以上）に入るおそれのある範囲を何というか。

写真・資料

アフロ, 日本気象協会 tenki.jp, 一部の画像に生成AIを使用